

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 8 月 5 日 (05.08.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/066635 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H04N 7/32, 7/08, 5/92  
 (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/015454  
 (22) 国際出願日: 2003 年 12 月 3 日 (03.12.2003)  
 (25) 国際出願の言語: 日本語  
 (26) 国際公開の言語: 日本語  
 (30) 優先権データ:  
 特願2003-10297 2003 年 1 月 17 日 (17.01.2003) JP  
 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電  
 器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS-  
 TRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市  
 大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).

(KADONO, Shinya) [JP/JP]; 〒662-0871 兵庫県 西宮市  
 愛宕山 8 丁目 3 番 ホープ愛宕 2-203 号 Hyogo  
 (JP).

(74) 代理人: 新居 広守 (NII, Hiromori); 〒532-0011 大阪府  
 大阪市淀川区 西中島 3 丁目 11 番 26 号 新大阪末広セ  
 ンタービル 3F 新居国際特許事務所内 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,  
 BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE,  
 DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
 HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,  
 LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,  
 NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,  
 SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
 UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

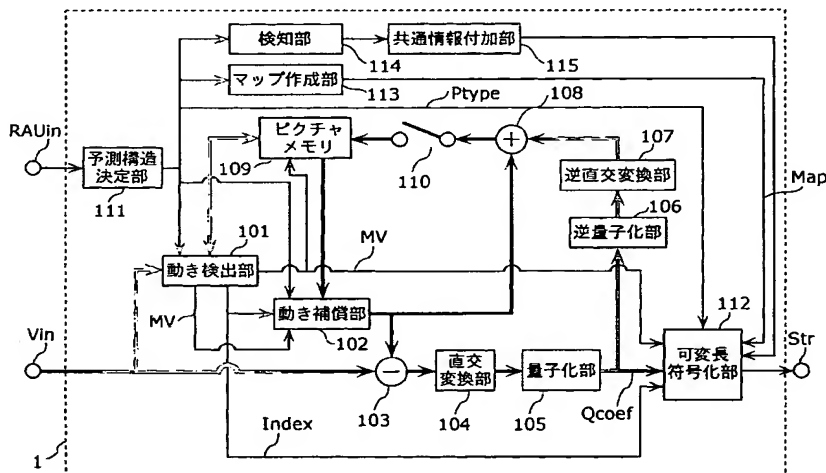
- (72) 発明者; および  
 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 角野 真也

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS,  
 MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特

/続葉有/

(54) Title: MOVING PICTURE ENCODING METHOD AND MOVING PICTURE DECODING METHOD

(54) 発明の名称: 動画像符号化方法および動画像復号化方法



114...DETECTION SECTION  
 115...COMMON INFORMATION ADDITION SECTION  
 113...MAP CREATION SECTION  
 111...PREDICTION STRUCTURE DECISION SECTION  
 109...PICTURE MEMORY  
 101...MOTION DETECTION SECTION

102...MOTION COMPENSATION SECTION  
 107...INVERSE ORTHOGONAL CONVERSION SECTION  
 106...DE-QUANTIZATION SECTION  
 104...ORTHOGONAL CONVERSION SECTION  
 105...QUANTIZATION SECTION  
 112...VARIABLE LENGTH ENCODING SECTION

(57) Abstract: A moving picture encoding device (1) includes a map creation section (113) for creating an information map for variable speed reproduction which is information required for variable speed reproduction for the picture type Ptype, a variable length encoding section (112) for encoding and arranging the information map for variable speed reproduction on an encoding stream Str, a detection section (114) for detecting necessity of encoding of the picture parameter set PPS referenced by a picture to be encoded, and a common information addition section (115) for adding the picture parameter set PPS whose encoding has been detected to be necessary by the detection section (114) to the picture to be encoded.

/続葉有/



許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: 動画像符号化装置 1 は、ピクチャタイプPtypeに対応して可変速再生に必要な情報である可変速再生用情報Mapを作成するマップ作成部 113、符号化ストリームSrlに可変速再生用情報Mapを符号化して配置する可変長符号化部 112、符号化対象のピクチャが参照するピクチャパラメータセットPPSの符号化の必要性を検知する検知部 114、および検知部 114により符号化の必要性が検知されたピクチャパラメータセットPPSを符号化対象ピクチャに対して付加する共通情報付加部 115を備える。

## 明 細 書

## 動画像符号化方法および動画像復号化方法

## 5 技術分野

本発明は、動画像を可変速再生できるように符号化する動画像符号化方法と、そのように符号化されたストリームを復号化する動画像復号化方法、およびそのストリームに関する。

## 10 背景技術

近年、音声、画像、その他の画素値を統合的に扱うマルチメディア時代を迎え、従来からの情報メディア、つまり新聞、雑誌、テレビ、ラジオ、電話等の情報を人に伝達する手段がマルチメディアの対象として取り上げられるようになってきた。一般に、マルチメディアとは、文字だけでなく、図形、音声、特に画像等を同時に関連づけて表すことをいうが、上記従来の情報メディアをマルチメディアの対象とするには、その情報をデジタル形式にして表すことが必須条件となる。

ところが、上記各情報メディアの持つ情報量をデジタル情報量として見積もってみると、文字の場合 1 文字当たりの情報量は 1 ～ 2 バイトであるのに対し、音声の場合 1 秒当たり 64Kbits（電話品質）、さらに動画については 1 秒当たり 100Mbits（現行テレビ受信品質）以上の情報量が必要となり、上記情報メディアでその膨大な情報をデジタル形式でそのまま扱うことは現実的では無い。例えば、テレビ電話は、64Kbit/s ～ 1.5Mbits/s の伝送速度を持つサービス総合デジタル網（ISDN : Integrated Services Digital Network）によってすでに実用化されているが、テレビ・カメラの映像をそのまま ISDN で送ることは不可能である。

そこで、必要となってくるのが情報の圧縮技術であり、例えば、テレビ電話の場合、ITU-T（国際電気通信連合 電気通信標準化部門）で勧告された H. 261 や H. 263 規格の動画圧縮技術が用いられている。また、MPEG-1 規格の情報圧縮技術によると、通常の音楽用 CD（コンパクト・ディスク）に音声情報とともに画像情報を入れることも可能となる。

ここで、MPEG（Moving Picture Experts Group）とは、ISO/IEC（国際標準化機構 国際電気標準会議）で標準化された動画像信号圧縮の国際規格であり、MPEG-1 は、動画像信号を 1.5 Mbps まで、つまりテレビ信号の情報を約 100 分の 1 にまで圧縮する規格である。また、MPEG-1 規格では対象とする品質を伝送速度が主として約 1.5 Mbps で実現できる程度の中程度の品質としたことから、さらなる高画質化の要求をみたすべく規格化された MPEG-2 では、動画像信号を 2 ～ 15 Mbps で TV 放送品質を実現する。

さらに現状では、MPEG-1、MPEG-2 と標準化を進めてきた作業グループ（ISO/IEC JTC1/SC29/WG11）によって、MPEG-1、MPEG-2 を上回る圧縮率を達成し、更に物体単位で符号化・復号化・操作を可能とし、マルチメディア時代に必要な新しい機能を実現する MPEG-4 が規格化された。MPEG-4 では、当初、低ビットレートの符号化方法の標準化を目指して進められたが、現在はインタレース画像も含む高ビットレートも含む、より汎用的な符号化に拡張されている。更に、現在は、ISO/IEC と ITU-T が共同でより高圧縮率の次世代画像符号化方式として、MPEG-4 AVC および ITU H. 264 の標準化活動が進んでいる。2002 年 5 月の時点で、次世代画像符号化方式はコミッティー・ドラフト（CD）と呼ばれるものが発行されている（例えば、Text of Committee Draft of Joint Video Specification (ITU-T Rec. H. 264 | ISO/IEC 14496-10 AVC) 0.4 'Overview of the syntax' 0.4.1 'Temporal processing' 8.2.2 'Parameter

set decoding' 参照)。

一般に動画像の符号化では、時間方向および空間方向の冗長性を削減することによって情報量の圧縮を行う。そこで時間的な冗長性の削減を目的とする画面間予測符号化では、前方または後方のピクチャを参照してブロック単位で動きの検出および予測画像の作成を行い、得られた予測画像と符号化対象ピクチャとの差分値に対して符号化を行う。ここで、ピクチャとは1枚の画面を表す用語であり、プログレッシブ画像ではフレームを意味し、インタレース画像ではフレームもしくはフィールドを意味する。ここで、インタレース画像とは、1つのフレームが時刻の異なる2つのフィールドから構成される画像である。インタレース画像の符号化や復号化処理においては、1つのフレームをフレームのまま処理したり、2つのフィールドとして処理したり、フレーム内のブロック毎にフレーム構造またはフィールド構造として処理したりすることができる。

参照画像を持たず画面内予測符号化を行うものをIピクチャと呼ぶ。また、1枚のピクチャのみを参照し画面間予測符号化を行うものをPピクチャと呼ぶ。また、同時に2枚のピクチャを参照して画面間予測符号化を行うことのできるものをBピクチャと呼ぶ。Bピクチャは表示時間が前方もしくは後方から任意の組み合わせとして2枚のピクチャを参照することが可能である。参照画像（参照ピクチャ）は符号化および復号化の基本単位であるブロックごとに指定することができるが、符号化を行ったビットストリーム中に先に記述される方の参照ピクチャを第1参照ピクチャ、後に記述される方を第2参照ピクチャとして区別する。ただし、これらのピクチャを符号化および復号化する場合の条件として、参照するピクチャが既に符号化および復号化されている必要がある。

Pピクチャ又はBピクチャの符号化には、動き補償画面間予測符号化

が用いられている。動き補償画面間予測符号化とは、画面間予測符号化に動き補償を適用した符号化方式である。動き補償とは、単純に参照ピクチャの画素値から予測するのではなく、ピクチャ内の各部の動き量(以下、これを動きベクトルと呼ぶ)を検出し、当該動き量を考慮した予測を行うことにより予測精度を向上すると共に、データ量を減らす方式である。例えば、符号化対象ピクチャの動きベクトルを検出し、その動きベクトルの分だけシフトした予測値と符号化対象ピクチャとの予測残差を符号化することによりデータ量を減らしている。この方式の場合には、復号化の際に動きベクトルの情報が必要になるため、動きベクトルも符号化されて記録又は伝送される。

動きベクトルはマクロブロックもしくはブロック単位で検出されており、具体的には、符号化対象ピクチャ側のマクロブロックもしくはブロックを固定しておき、参照ピクチャ側のマクロブロックもしくはブロックを探索範囲内で移動させ、基準マクロブロックもしくはブロックと最も似通った参照ブロックの位置を見つけることにより、動きベクトルが検出される。

図1は従来のMPEG2のストリームの構成を示す図であり、(a)ピクチャの流れ、(b)ストリームの階層構造を示す図である。図1(a)、(b)に示すようにMPEG2のストリームは以下のような階層構造を有している。

ストリーム(Stream)は複数のグループ・オブ・ピクチャ(Group Of Picture)から構成されており、これを符号化処理の基本単位とすることで動画の編集やランダムアクセスが可能になっている。グループ・オブ・ピクチャは、複数のピクチャから構成され、各ピクチャは、Iピクチャ、Pピクチャ又はBピクチャがある。ストリーム、GOP およびピクチャはさらにそれぞれの単位の区切りを示す同期信号(sync)と当該単位に共通のデータであるヘッダ(header)から構成されている。

図 2 は他の従来のストリームの階層構造を示す図である。このストリームは現在 ITU-T と ISO/IEC が共同で標準化中の JVT(H. 264/MPEG-4 AVC) に対応する。JVT では、ヘッダという概念は無く、共通データはストリームの先頭にパラメータセット PS という名称で配置される。また、GOP  
5 に相当する概念は無いが他のピクチャに依存せずに復号化できる特別なピクチャ単位でデータを分割すれば GOP に相当するランダムアクセス可能な単位が構成できるので、これをランダムアクセスユニット RAU と呼ぶことにする。

パラメータセット PS は各ピクチャのヘッダに相当するデータである  
10 ピクチャパラメータセット PPS と MPEG-2 の GOP もしくはシーケンス単位のヘッダに相当するシーケンスパラメータセット SPS がある。各ピクチャには前記ピクチャパラメータセット PPS およびシーケンスパラメータセット SPS の複数の候補の中から何れを参照するかを示す識別子が付与される。即ち、ピクチャパラメータセット PPS および シーケンスパラメータセット SPS は複数のセットを 1 回だけ符号化し、各ピクチャではそのセットの中のどれを参照するかを識別子で示すことで、MPEG-2 のように各ピクチャ毎に同じ値のヘッダ（パラメータセット）を何回も符号化する無駄を省き圧縮率を向上している。  
15

ピクチャ番号 PN はピクチャを識別するための識別番号である。シーケンスパラメータセット SPS には、最大参照可能ピクチャ数、画像サイズ等が含まれており、ピクチャパラメータセット PPS には、可変長符号化のタイプ（ハフマン符号化と算術符号化の切替）、量子化ステップの初期値、参照ピクチャ数等が含まれている。  
20

図 3 は従来の動画像符号化方法を実現する動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。  
25

動画像符号化装置 3 は、入力される画像信号  $V_{in}$  を圧縮符号化して可

変長符号化等のビットストリームに変換した符号化ストリーム Str を出力する装置であり、動き検出部 101、動き補償部 102、減算部 103、直交変換部 104、量子化部 105、逆量子化部 106、逆直交変換部 107、加算部 108、ピクチャメモリ 109、スイッチ 110、

5 予測構造決定部 111、および可変長符号化部 301を備えている。

画像信号 Vin は、減算部 103 および動き検出部 101 に入力される。減算部 103 は、入力された画像信号 Vin と予測画像の差分値を計算し、直交変換部 104 に出力する。直交変換部 104 は、差分値を周波数係数に変換し、量子化部 105 に出力する。量子化部 105 は、入力され

10 た周波数係数を量子化し、量子化値 Qcoef を可変長符号化部 301 に出力する。

逆量子化部 106 は、量子化値 Qcoef を逆量子化して周波数係数に復元し、逆直交変換部 107 に出力する。逆直交変換部 107 は、周波数係数から画素差分値に逆周波数変換し、加算部 108 に出力する。加算

15 部 108 は、画素差分値と動き補償部 102 から出力される予測画像とを加算して復号化画像とする。スイッチ 110 は、当該復号化画像の保存が指示された場合に ON になり、復号化画像はピクチャメモリ 109 に保存される。

一方、画像信号 Vin がマクロブロック単位で入力された動き検出部 1

20 01 は、ピクチャメモリ 109 に格納されている復号化画像を探索対象とし、最も入力画像信号に近い画像領域を検出してその位置を指し示す動きベクトル MV を決定する。動きベクトル検出はマクロブロックをさらに分割したブロック単位で行われる。このとき、複数のピクチャを参照ピクチャとして使用することができるため、参照するピクチャを指定

25 するための識別番号（参照インデックス Index）がブロックごとに必要となる。参照インデックス Index によって、ピクチャメモリ 109 中の

各ピクチャが有するピクチャ番号との対応を取ることで参照ピクチャを指定することが可能となる。

動き補償部 102 では、上記処理によって検出された動きベクトル MV および参照インデックス Index を用いて、ピクチャメモリ 109 に格納されている復号化画像から予測画像に最適な画像領域を取り出す。

予測構造決定部 111 は、対象ピクチャがランダムアクセスユニット RAU の開始位置を示すランダムアクセスユニット開始ピクチャ RAUin であれば、この対象ピクチャをランダムアクセスが可能な特別なピクチャとして符号化（画面内符号化）するように、ピクチャタイプ Ptype により動き検出部 101 および動き補償部 102 に指示する。また、予測構造決定部 111 は、そのピクチャタイプ Ptype を可変長符号化部 301 に出力する。

可変長符号化部 301 は量子化値 Qcoef、参照インデックス Index、ピクチャタイプ Ptype および動きベクトル MV を可変長符号化して符号化ストリーム Str とする。

図 4 は従来の動画像復号化方法を実現する動画像復号化装置の構成を示すブロック図である。同図において、図 3 の従来の動画像符号化方法を実現する動画像符号化装置と同じ動作をする機器は同じ記号を付し、説明を省略する。

可変長復号化部 401 は符号化ストリーム Str を復号化し、量子化値 Qcoef、参照インデックス Index、ピクチャタイプ Ptype および動きベクトル MV を出力する。量子化値 Qcoef、参照インデックス Index および動きベクトル MV は、ピクチャメモリ 208、動き補償部 204 および逆量子化部 205 に入力され復号化処理が行われるが、その動作は図 3 の従来の動画像符号化装置と同様である。

しかしながら、ランダムアクセスユニット RAU はそのユニットのピク

チャだけで復号化が可能であるが、従来の JVT の符号化方法およびスト  
リームでは VTR やディスクレコーダ等の蓄積装置で重要な可変速再生の  
ための情報を得ることができない。これは、JVT が符号化効率（圧縮率）  
を大きく向上させるために、非常に柔軟なピクチャ間の予測構造を導入  
5 したことによる。

図 5 はピクチャの参照関係の例を示す模式図である。図 5 (a) は  
MPEG-2 で使用されているピクチャ間の予測構造である。同図で斜線をつ  
けたピクチャは他のピクチャから参照されるピクチャである。MPEG-2 で  
は P ピクチャ (P4、P7) は表示時刻が直前 1 枚の I ピクチャもしくは P  
10 ピクチャのみ参照した予測符号化が可能である。また、B ピクチャ (B1、  
B2、B3、B5、B6) は表示時刻が直前 1 枚と直後 1 枚の I ピクチャもしくは  
P ピクチャを参照した予測符号化が可能である。更に、ストリームに  
配置される順序も決まっており、I ピクチャおよび P ピクチャは表示時  
刻の順序、B ピクチャは直後に表示される I ピクチャもしくは P ピク  
15 チャの直後に配置される。従って、i) 全てのピクチャを復号化、ii) I  
ピクチャと P ピクチャのストリームのみ復号化して I ピクチャと P ピク  
チャのみ表示、iii) I ピクチャのストリームのみ復号化して表示、の 3  
通りで復号化できるため、i) の通常の再生から ii) の中速再生、iii)  
の高速再生の 3 通りが容易に実現できる。

20 JVT では B ピクチャから B ピクチャを参照した予測も可能である。図  
5 (b) は JVT の予測の例であり、B ピクチャ (B1、B3) は B ピクチャ  
(B2) を参照している。この例では、i) 全てのピクチャを復号化、ii)  
I ピクチャ、P ピクチャ、B ピクチャの参照されるストリームのみ復号化  
して表示、iii) I ピクチャと P ピクチャのストリームのみ復号化して I  
25 ピクチャと P ピクチャのみ表示、iv) I ピクチャのストリームのみ復号  
化して表示、の 4 通りが実現できる。

しかしながら、JVT では更に P ピクチャから B ピクチャを参照することも可能になっており、図 6 に示すように、P ピクチャ (P7) が B ピクチャ (B2) を参照することもできる。この場合は、P ピクチャ (P7) は B ピクチャ (B2) が復号化できていなければ復号化ができないため、i)

- 5 全てのピクチャを復号化、ii) I ピクチャ、P ピクチャ、B ピクチャの参照されるストリームのみ復号化して表示、iii) I ピクチャのストリームのみ復号化して表示、の 3 通りが実現できる。

このように JVT では非常に柔軟な予測構造が許容されるため、実際の予測構造がわからなければどのような可変速再生が可能か不明である。

- 10 そこで、図 5 および図 6 の例から予測構造に拠らず実現できるのは、i) 全てのピクチャを復号化、ii) I ピクチャのストリームのみ復号化して表示、の高々 2 通りにすぎない。これでは、MPEG-2 で実現できる可変速再生と比較してあまりにも実現できる速度の選択肢が少なすぎる。

- 15 そこで、本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、可変速再生のために復号化が必要なピクチャを容易に特定することができ、可変速再生に適した符号化および復号化を行うことができる動画像符号化方法および動画像復号化方法等を提供することを目的とする。

#### 発明の開示

- 20 上記目的を達成するために、本発明に係る動画像符号化方法は、動画像信号をピクチャ単位で符号化して符号化ストリームを生成する動画像符号化方法であって、可変速再生の対象とするピクチャを特定するための可変速再生用情報を作成する情報作成ステップと、前記可変速再生用情報を符号化して前記符号化ストリームに付加する符号化ステップとを含むことを特徴とする。
- 25

これによって、可変速再生時に可変速再生用情報に基づいて所望の可

変速再生の対象とするピクチャを特定することができ、この特定したピクチャだけを復号化することで、不要なピクチャの復号化を省略して容易に可変速再生が可能になる。

ここで、前記情報作成ステップでは、複数のピクチャから構成されるランダムアクセスユニットであり、当該ランダムアクセスユニット内のピクチャだけを参照して当該ランダムアクセスユニット内の復号化対象ピクチャを復号化することが可能である前記ランダムアクセスユニット単位で、前記可変速再生用情報を作成してもよい。

これによって、ランダムアクセスユニット単位でピクチャの参照関係の構造が相違していても、可変速再生時に可変速再生用情報に基づいて所望の可変速再生の対象とするピクチャを特定することができる。

また、前記動画像符号化方法は、さらに、前記可変速再生の対象とするピクチャが参照する共通情報の符号化の必要性を検知する検知ステップと、前記検知ステップにより前記共通情報の符号化の必要性が検知されたピクチャに対して前記共通情報を付加する共通情報付加ステップとを含んでもよい。

これによって、例えばN倍速未満で再生されるピクチャに既に付加された共通情報であっても、N倍速で再生されるピクチャに必要とされる場合には、N倍速で再生されるピクチャにも共通情報を必ず付加することができるので、可変速再生時に、参照すべき共通情報がないという状況を回避することができる。

また、本発明に係る動画像復号化方法は、符号化ストリームをピクチャ単位で復号化する動画像復号化方法であって、可変速再生の対象とするピクチャを特定するための可変速再生用情報を抽出する情報抽出ステップと、前記可変速再生用情報を復号化するとともに、前記可変速再生用情報に基づいて可変速再生の対象とするピクチャを特定し復号化する

復号化ステップとを含むことを特徴とする。

これによって、可変速再生時に可変速再生用情報に基づいて所望の可変速再生の対象とするピクチャを特定することができ、この特定したピクチャだけを復号化することで、不要なピクチャの復号化を省略して容易に可変速再生が可能になる。

ここで、前記情報抽出ステップでは、複数のピクチャから構成されるランダムアクセスユニットであり、当該ランダムアクセスユニット内のピクチャだけを参照して当該ランダムアクセスユニット内の復号化対象ピクチャを復号化することが可能である前記ランダムアクセスユニット単位で、前記可変速再生用情報を抽出してもよい。

これによって、ランダムアクセスユニット単位でピクチャの参照関係の構造が相違していても、可変速再生時に可変速再生用情報に基づいて所望の可変速再生の対象とするピクチャを特定することができる。

また、前記動画像復号化方法は、さらに、可変速再生時には、他のピクチャに参照されるピクチャについては、前記可変速再生の対象でないピクチャであっても、ピクチャメモリに保存しているものとして制御するメモリ制御ステップを含んでもよい。

これによって、相対的に参照するピクチャを指定されていても、可変速再生時に復号化対象ピクチャの参照ピクチャとして指定されたピクチャが符号化時の参照ピクチャと相違することを防止することができる。

なお、本発明は、このような動画像符号化方法および動画像復号化方法として実現することができるだけでなく、このような動画像符号化方法および動画像復号化方法が含む特徴的なステップを手段として備える動画像符号化装置および動画像復号化装置として実現することもできる。また、それらのステップをコンピュータに実行させるプログラムとして実現したり、前記動画像符号化方法により符号化した符号化ストリーム

として実現したりすることもできる。そして、そのようなプログラムおよび符号化ストリームは、ＣＤ－ＲＯＭ等の記録媒体やインターネット等の伝送媒体を介して配信することができるのは言うまでもない。

- 5      以上の様に本発明に係る動画像符号化方法および動画像復号化方法によれば、ランダムアクセスユニット RAU の中で可変速再生のために復号化が必要なピクチャが容易に特定できるので、可変速再生に適した符号化および復号化を容易に実現することができ、その実用的価値が高い。

#### 図面の簡単な説明

- 10      図 1 は、従来の MPEG2 のストリームの構成図であり、(a) ピクチャの流れ、(b) ストリームの階層構造を示す図である。

図 2 は、従来の他のストリームの階層構造を示す図である。

図 3 は、従来の動画像符号化方法を実現する動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

- 15      図 4 は、従来の動画像復号化方法を実現する動画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

図 5 は、ピクチャの参照関係の例を示す模式図であり、(a) MPEG-2 におけるピクチャ間の予測構造、(b) JVT における予測構造の例である。

図 6 は、ピクチャの参照関係の例を示す模式図である。

- 20      図 7 は、本発明の動画像符号化方法を実現する動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

- 図 8 は、本発明のストリームの構成図（実施の形態 1）であり、(a) ランダムアクセスユニット RAU の構造例、(b) 可変速再生マップ RAM の一例、(c) 可変速再生マップ RAM の他の例、(d) 可変速再生マップ  
25      RAM の他の例である。

図 9 は、ピクチャの参照関係（実施の形態 1）を示す模式図であり、

(a) ピクチャの参照関係の一例、(b) ピクチャの参照関係の他の例、  
(c) ピクチャの参照関係の他の例である。

図 10 は、可変速再生マップ RAM を作成する際の動作を示すフローチャートである。

5 図 11 は、ピクチャパラメータセット PPS を付加する際の動作を示すフローチャートである。

図 12 は、対象ピクチャを符号化する際の動作を示すフローチャートである。

図 13 は、本発明のストリームの構成図（実施の形態 2）であり、(a)  
10 ランダムアクセスユニット RAU の構造例、(b) 可変速再生マップテーブル RAMTBL の一例である。

図 14 は可変速再生マップ識別子 RAMID を作成する際の動作を示すフローチャートである。

図 15 は、本発明の動画復号化方法を実現する動画復号化装置の  
15 構成を示すブロック図である。

図 16 は、動画復号化装置での動作を示すフローチャートであり、  
(a) 実施の形態 1 に示すストリームの構成、(b) 実施の形態 2 に示す  
ストリームの構成に対応するフローチャートである。

図 17 は、ピクチャメモリの保存状態を示す模式図であり、(a) 通常  
20 再生時、(b) 従来の 4 倍速再生時、(c) 本発明の 4 倍速再生時、の保存状態を示す模式図である。

図 18 は対象ピクチャを復号化する際の動作を示すフローチャートである。

図 19 は、動画復号化装置での他の動作を示すフローチャートであり、  
25 (a) 実施の形態 1 に示すストリームの構成、(b) 実施の形態 2 に示すストリームの構成に対応するフローチャートである。

図 20 は、各実施の形態の動画像符号化方法および動画像復号化方法をコンピュータシステムにより実現するためのプログラムを格納するための記録媒体についての説明図であり、(a) 記録媒体本体であるフレキシブルディスクの物理フォーマットの例を示した説明図、(b) フレキシブルディスクの正面からみた外観、断面構造、及びフレキシブルディスクを示した説明図、(c) フレキシブルディスクFDに上記プログラムの記録再生を行うための構成を示した説明図である。

図 21 は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムの全体構成を示すブロック図である。

10 図 22 は、携帯電話の一例を示す図である。

図 23 は、携帯電話の内部構成を示すブロック図である。

図 24 は、ディジタル放送用システムの全体構成を示すブロック図である。

## 15 発明を実施するための最良の形態

JVT の予測構造が柔軟すぎるために可変速再生が困難になるのであるが、ランダムアクセスユニット RAU を復号化する前にどのような予測構造がそのランダムアクセスユニット RAU のピクチャで使用されているかを知ることができれば、図 5 および図 6 の各例で示したように 2 通り以上の速度の可変速再生が実現できる。

以下、本発明の実施の形態について、図 7 から図 24 を用いて説明する。

なお、実施の形態の説明で用いるランダムアクセスユニット RAU は必ずしも JVT の特別な単位である必要は無く、パラメータセット PS をランダムアクセスユニット RAU 毎に配置することから単に画面内符号化 (I ピクチャ) で始まるピクチャの集合であってもよい。

(実施の形態 1)

図 7 は本発明に係る動画像符号化方法を用いた動画像符号化装置の一実施の形態の構成を示すブロック図である。なお、図 3 に示す従来の動画像符号化装置 3 の各部と同じ動作をする機器は同じ符号を付し、説明を省略する。

動画像符号化装置 1 は、入力される画像信号  $V_{in}$  を圧縮符号化して可変長符号化等のビットストリームに変換した符号化ストリーム  $Str$  を出力する装置であり、動き検出部 101、動き補償部 102、減算部 103、直交変換部 104、量子化部 105、逆量子化部 106、逆直交変換部 107、加算部 108、ピクチャメモリ 109、スイッチ 110、予測構造決定部 111、可変長符号化部 112、マップ作成部 113、検知部 114、および共通情報付加部 115 を備えている。

マップ作成部 113 は、ピクチャタイプ  $Ptype$  に対応して可変速再生に必要な情報である可変速再生用情報  $Map$  (例えば後述する可変速再生マップ RAM や可変速再生マップテーブル  $RAMTBL$ 、可変速再生マップ識別子  $RAMID$ ) を作成し、可変長符号化部 112 に出力する。可変長符号化部 112 は、符号化ストリーム  $Str$  に可変速再生用情報  $Map$  を符号化して配置する。

検知部 114 は、符号化対象のピクチャが  $N$  倍速以上で再生 (復号) されるピクチャである時、対象ピクチャが参照する共通情報であるピクチャパラメータセット  $PPS$  が、 $N$  倍速以上で再生されるピクチャで既に符号化されているか否かを判定することで、ピクチャパラメータセット  $PPS$  の符号化の必要性を検知する。共通情報付加部 115 は、検知部 114 により符号化の必要性が検知されたピクチャに対してピクチャパラメータセット  $PPS$  を付加する。

図 8 は実施の形態 1 のストリームの構成図である。図 2 の従来のスト

リームの構成図との違いは、ランダムアクセスユニット RAU に可変速再生マップ RAM を配置したことである。

図 8 (a) はランダムアクセスユニット RAU の構造例を示す。この構造例では、可変速再生マップ RAM をランダムアクセスユニット RAU 内の  
5 ピクチャの前に配置し、可変速再生マップ RAM にどのピクチャのストリームを復号化すれば所望の可変速で再生できるかの情報を記載している。動画像復号化装置では可変速再生マップ RAM に記載された情報に従って所望の可変速再生に必要なピクチャのみを復号化することで、不要なピクチャの復号化を省略して容易に可変速再生が可能になる。

10 図 8 (b) は可変速再生マップ RAM の例である。ランダムアクセスユニット RAU 内のピクチャの識別子であるピクチャ番号 PN 毎に何倍速再生でそのピクチャの復号化が必要かを可変速再生マップ RAM に記載している。すなわち、各ピクチャ番号 PN の後位置にそのピクチャが何倍速再生で復号化が必要か示す情報 (Speed) を記載している。このようにすることで、  
15 所望の再生速度でどのピクチャの復号化が必要か容易に知ることができる。なお、ピクチャ番号 PN をランダムアクセスユニット RAU の先頭にまとめて配置し、その後何倍速再生で復号化が必要か示す情報 (Speed) をまとめて配置しても良い。

図 8 (c) は可変速再生マップ RAM の他の例である。ランダムアクセス  
20 スユニット RAU 内の各ピクチャが何倍速の再生で必要かを順番に記載している。これにより、必ずしもピクチャ番号 PN を可変速再生マップ RAM に配置する必要が無く、ピクチャ番号 PN を配置するために必要な領域を節約できる。

図 8 (d) は可変速再生マップ RAM の他の例である。最初に何倍速  
25 再生で復号化が必要か示す情報 (Speed) を配置し、その後その速度の再生のために必要なピクチャのピクチャ番号 PN を記載している。

何倍速再生で復号化が必要か示す情報 (Speed) としては、例えばピクチャ M が N 倍速で必要と記載されている場合に Speed は N とする。このとき、再生速度が K 倍速の場合に、 $N < K$  であればピクチャ M は復号化が不要であるが、 $N \geq K$  であればピクチャ M の復号化が必要である。

- 5 図 9 はピクチャの参照関係の例を示す模式図である。ここで、斜線をつけたピクチャは他のピクチャから参照されるピクチャである。

図 9 (a) に示す例では、3 倍速の場合にピクチャ I0、P3、P6 を再生する。図 9 (b) に示す例では、4 倍速の場合にピクチャ I0、P4 を再生し、2 倍速の場合にピクチャ I0、B2、P4、B6 を再生する。図 9 (c) に示す例では、3 倍速の場合にピクチャ I0、P3、P6 を再生し、5 倍速の場合にピクチャ I0、P1、P3、P4、P6、P7 を再生する。

従って、何倍速再生で復号化が必要か示す情報 (Speed) は、図 9 (a) に示す例ではピクチャ I0、P3、P6 が「3」、他のピクチャは「1」となり、図 9 (b) に示す例ではピクチャ I0、P4 が「4」、ピクチャ B2、B6 が「2」、他のピクチャは「1」となり、図 9 (c) に示す例ではピクチャ I0、P3、P6 が「3」、ピクチャ P1、P4、P7 が「1.5」、他のピクチャは「1」となる。

次に、上記のように構成された動画像符号化装置 1 の動作について説明する。図 10 は可変速再生マップ RAM を作成する際の動作を示すフローチャートである。

マップ作成部 113 は、符号化対象のピクチャがランダムアクセスポイント即ちランダムアクセスユニット RAU の最初のピクチャであるか否かを判定する (ステップ S10)。この判定の結果、ランダムアクセスポイントのピクチャであれば (ステップ S10 で YES)、マップ作成部 113 は、可変速再生マップ RAM を作成し、可変長符号化部 112 に出力する (ステップ S11)。次に、可変長符号化部 112 は、可変速再生マ

ップ RAM を符号化する（ステップ S 1 2）。さらに、可変長符号化部 1 1 2 は、対象ピクチャを符号化する（ステップ S 1 3）。

一方、上記判定の結果、ランダムアクセスポイントのピクチャでなければ（ステップ S 1 0 で N O）、可変長符号化部 1 1 2 は、対象ピクチャ  
5 を符号化する（ステップ S 1 3）。

次に、未符号化ピクチャがあるか否かを判定（ステップ S 1 4）し、未符号化ピクチャがあれば上記動作（ステップ S 1 0 ～ S 1 4）を繰り返し、未符号化ピクチャが無ければ処理を終了する。

ところで、符号化ストリーム Str の復号化時には、上記のようにピク  
10 チャパラメータセット PPS を参照して復号化を行っており、このピクチャパラメータセット PPS が変更された場合には、この新しいピクチャパラメータセット PPS は、参照するピクチャのデータ以前に符号化ストリーム Str として送られている。しかしながら、可変速再生を行うと、変更された新しいピクチャパラメータセット PPS を参照すべきピクチャを  
15 復号化する際に、このピクチャパラメータセット PPS がないという状況が発生する。例えば、図 9（b）に示す例では、ピクチャ 10、P4、B2、B1、B3、P8、B6、B5、B7 の順に符号化される。このとき、ピクチャ B2 においてピクチャパラメータセット PPS が変更され、変更された新しいピクチャパラメータセット PPS を参照するピクチャ B2 のデータ中にこの  
20 新しいピクチャパラメータセット PPS が付加されたとする。この場合、通常および 2 倍速の再生では問題はないが、例えば、4 倍速再生ではピクチャ 10、P4、P8 を再生することになり、ピクチャ B2 は復号化されない。よって、ピクチャ P8 が参照すべきピクチャパラメータセット PPS  
25 が復号化されていないため、ピクチャ P8 を復号化できないという問題が生じる。

そこで、本実施の形態では、ピクチャパラメータセット PPS は、N 倍速で再生されるピクチャに必要とされる場合には、N 倍速未満で再生されるピクチャに既に付加されていても、N 倍速で再生されるピクチャにも必ず付加する。すなわち、上記の例では、ピクチャ B2 において変更された新しいピクチャパラメータセット PPS がピクチャ P8 のデータ中にも付加されることになる。

図 11 はピクチャパラメータセット PPS を付加する際の動作を示すフローチャートである。

検知部 114 は、符号化対象のピクチャが N 倍速以上で再生（復号）されるか否かを判定する（ステップ S20）。この判定の結果、N 倍速以上で再生されるピクチャであれば（ステップ S20 で YES）、対象ピクチャが参照するピクチャパラメータセット PPS は、N 倍速以上で再生されるピクチャの符号化時に既に符号化されているか否かを判定する（ステップ S21）。ここで、N 倍速以上で再生されるピクチャの符号化時にまだ符号化されていない場合（ステップ S21 で NO）、共通情報付加部 115 は、対象ピクチャに対してピクチャパラメータセット PPS を付加するために、可変長符号化部 112 に出力する（ステップ S22）。次に、可変長符号化部 112 は、ピクチャパラメータセット PPS を符号化する（ステップ S23）。さらに、可変長符号化部 112 は、対象ピクチャを符号化する（ステップ S24）。

一方、上記判定の結果、N 倍速以上で再生されるピクチャでない場合（ステップ S20 で NO）、および対象ピクチャが参照するピクチャパラメータセット PPS は、N 倍速以上で再生されるピクチャの符号化時に既に符号化されている（ステップ S21 で YES）場合、可変長符号化部 112 は、対象ピクチャを符号化する（ステップ S24）。

次に、未符号化ピクチャがあるか否かを判定（ステップ S25）し、

未符号化ピクチャがあれば上記動作（ステップS20～S25）を繰り返し、未符号化ピクチャが無ければ処理を終了する。

図12は対象ピクチャを符号化する際の動作を示すフローチャートである。

- 5      検知部114は、符号化対象のピクチャがN倍速以上で再生（復号）されるか否かを判定する（ステップS30）。この判定の結果、N倍速以上で再生されるピクチャであれば（ステップS30でYES）、N倍速以上で再生されるピクチャを参照して対象ピクチャの符号化を行う（ステップS31）。一方、N倍速以上で再生されるピクチャでなければ（ステップS30でNO）、任意のピクチャを参照して対象ピクチャの符号化を行う（ステップS32）。
- 10

- 次に、対象ピクチャが他のピクチャを符号化する際に参照されるか否かを判定する（ステップS33）。この判定の結果、他のピクチャに参照されるピクチャであれば（ステップS33でYES）、対象ピクチャをピクチャメモリ109に保存する（ステップS34）。一方、他のピクチャに参照されるピクチャでなければ（ステップS33でNO）、対象ピクチャのピクチャメモリ109への保存は行わない。
- 15

- 次に、未符号化ピクチャがあるか否かを判定（ステップS35）し、未符号化ピクチャがあれば上記動作（ステップS30～S35）を繰り返し、未符号化ピクチャが無ければ処理を終了する。
- 20

- 以上のように、可変速再生マップRAMをランダムアクセスユニットRAU内のピクチャの前に配置し、可変速再生マップRAMにどのピクチャのストリームを復号化すれば所望の可変速で再生できるかの情報を記載している。また、N倍速未満で再生されるピクチャに既に付加されたピクチャパラメータセットPPSであっても、N倍速で再生されるピクチャに必要とされる場合には、N倍速で再生されるピクチャにも必ず付加してい
- 25

る。これによって、動画像復号化装置では可変速再生マップ RAM に記載された情報に従って所望の可変速再生に必要なピクチャのみを復号化することで、不要なピクチャの復号化を省略して容易に可変速再生が可能になる。

- 5      なお、本実施の形態において、可変速再生マップ RAM を作成する際に、他のピクチャから参照されないピクチャは他のピクチャの復号化に影響を与えないため、他のピクチャに影響を与える参照されるピクチャにのみ対応する可変速再生マップ RAM を作成してもよい。また可変速再生マップ RAM に相当する機能のもの、例えば各ピクチャの情報を配置する代  
10      わりに他から参照されないピクチャ、I ピクチャ、P ピクチャ、B ピクチャ等のカテゴリごとの動作情報を配置してもよい。

更に、ストリームの全てがこのような可変速再生が容易なランダムアクセスユニット RAU で構成されていることを示す識別情報を付与してもよい。

- 15      また、本実施の形態では、例えばピクチャ M の Speed (何倍速再生で復号化が必要か示す情報) が N で、再生速度が K 倍速の場合に、 $N < K$  であればピクチャ M は復号化が不要であるが、 $N \geq K$  であればピクチャ M の復号化が必要であるとして説明したが、 $N < K$  であっても N と K の差が小さい場合には可変速再生の画質を向上するために、ピクチャ M を復号  
20      化してもよい。

- また、上述した何倍速再生で復号化が必要か示す情報 (Speed) は実際の再生速度を表す値ではなく、再生速度の度合いを示す値をつけてもよい。例えば、通常速度の再生でのみ必要なピクチャは「1」、その次に速い速度の再生で必要なピクチャは「2」、更にそれよりも速い速度の再生  
25      で必要なピクチャは「3」というようにすればよい。

(実施の形態 2)

実施の形態 1 ではランダムアクセスユニット RAU に可変速再生マップ RAM を配置する例を示したが、各ランダムアクセスユニット RAU の可変速再生マップ RAM が同じ内容であればランダムアクセスユニット RAU で可変速再生マップ RAM を配置する必要は無い。

5 図 1 3 は実施の形態 2 のストリームの構成図である。

本実施の形態では、例えば図 9 に示すようなピクチャの参照関係に基づく複数の可変速再生マップ RAM を含む可変速再生マップテーブル RAMTBL を図 1 3 (b) に示すように作成する。そして、各ランダムアクセスユニット RAU には、図 1 3 (a) に示すように可変速再生マップテーブル RAMTBL のどの可変速再生マップ RAM に対応するかを示す可変速再生マップ識別子 RAMID を配置する。

10

可変速再生マップテーブル RAMTBL はストリームの先頭に配置しても良いし、また付加情報として別のストリームで符号化したり、予め所定の値を決めておいて機器に備えておいても良い。

15 図 1 4 は可変速再生マップ識別子 RAMID を作成する際の動作を示すフローチャートである。ここでは、実施の形態 1 における可変速再生マップ RAM の作成および符号化 (図 1 0、ステップ S 1 1 ~ S 1 2) を行う代わりに、可変速再生マップ識別子 RAMID の作成および符号化を行っている (ステップ S 4 1 ~ S 4 2)。

20 以上のようにすることで、実施の形態 1 と同様のことを可変速再生マップ識別子 RAMID で実現できる。

なお、可変速再生マップテーブル RAMTBL に含む可変速再生マップ RAM を作成する際に、他のピクチャから参照されないピクチャは他のピクチャの復号化に影響を与えないため、他のピクチャに影響を与える参照されるピクチャにのみ対応する可変速再生マップ RAM を作成してもよい。

25

また可変速再生マップ RAM に相当する機能のもの、例えば各ピクチャの

情報を配置する代わりに他から参照されないピクチャ、I ピクチャ、P  
ピクチャ、B ピクチャ等のカテゴリごとの動作情報を配置してもよい。

更に、ストリームの全てがこのような可変速再生が容易なランダムア  
クセスユニット RAU で構成されていることを示す識別情報を付与しても  
5 よい。

また、実施の形態 1、2 では、可変速再生マップ RAM および可変速再  
生マップ識別子 RAMID をランダムアクセスユニット RAU 単位に付与して  
いるが、これに限られるものではない。例えば、ストリーム全体で構造  
が同じであれば、可変速再生マップ RAM および可変速再生マップ識別子  
10 RAMID をストリーム単位に付与しても構わない。

また、実施の形態 1 及び 2 では少なくとも 1 つの可変速再生マップ  
RAM を符号化する場合のみを述べたが、運用によって可変速再生マップ  
RAM を固定にする場合も考えられ、その場合は、可変速再生マップ RAM  
の符号化が不要になる。このような運用を可能にするためには、可変速  
15 再生の対象とするピクチャが参照する共通情報の符号化の必要性を予め  
検知し、共通情報の符号化の必要性が検知されたピクチャに対して共通  
情報を付加するようにすればよい。

(実施の形態 3)

図 15 は本発明に係る動画像復号化方法を用いた動画像復号化装置の  
20 構成を示すブロック図である。なお、図 4 に示す従来の動画像復号化装  
置 4 の各部と同じ動作をする機器は同じ符号を付し、説明を省略する。

動画像復号化装置 2 は、上記のように動画像符号化装置 1 により符号  
化された符号化ストリーム Str を復号化する装置であり、ストリーム抽  
出部 201、可変長復号化部 202、抽出ピクチャ選択部 203、動き  
25 補償部 204、逆量子化部 205、逆直交変換部 206、加算部 207、  
ピクチャメモリ 208、およびメモリ制御部 209 を備えている。

抽出ピクチャ選択部 203 は、外部から入力される再生速度情報 PlaySpeed で指示された再生速度で再生するために復号化が必要なピクチャを、可変長復号化部 202 で復号化された可変速再生用情報 Map に基づいて決定し、ストリーム抽出部 201 に通知する。ストリーム抽出部 201 は、抽出ピクチャ選択部 203 で復号化が必要と判断されたピクチャに対応するストリームのみを抽出して可変長復号化部 202 に伝送する。メモリ制御部 209 は、可変速再生時には他のピクチャに参照されるピクチャについては復号化していなくても、ピクチャメモリ 208 に保存しているものとして制御を行う。

次に、上記のように構成された動画像復号化装置 2 の動作について説明する。図 16 は動画像復号化装置 2 での動作を示すフローチャートであり、(a) は実施の形態 1 に示すストリームの構成に対応し、(b) は実施の形態 2 に示すストリームの構成に対応する。

実施の形態 1 に示すストリームの構成で符号化された符号化ストリーム Str を復号化する場合、ストリーム抽出部 201 は、復号化対象のピクチャがランダムアクセスポイント即ちランダムアクセスユニット RAU の最初のピクチャであるか否かを判定する (ステップ S50)。この判定の結果、ランダムアクセスポイントのピクチャであれば (ステップ S50 で YES)、ストリーム抽出部 201 は、可変速再生マップ RAM を抽出し、可変長復号化部 202 に出力する (ステップ S51)。そして、可変長復号化部 202 は、可変速再生マップ RAM を復号化し、抽出ピクチャ選択部 203 へ出力する (ステップ S52)。

次に、抽出ピクチャ選択部 203 は、外部から入力される再生速度情報 PlaySpeed で指示された再生速度で再生するために復号化が必要なピクチャを、可変長復号化部 202 で復号化された可変速再生マップ RAM に基づいて決定し、ストリーム抽出部 201 に通知する (ステップ S5

3)。ストリーム抽出部 201 は、対象ピクチャが抽出ピクチャ選択部 203 で復号化が不要と決定されたピクチャであるか否かを判定する（ステップ S54）。ここで、対象ピクチャが復号化不要と決定されたピクチャでなければ（ステップ S54 で NO）、対象ピクチャに対応するストリームのみを抽出して可変長復号化部 202 に出力する。可変長復号化部 202 は、入力されたピクチャに対応するストリームを復号化する（ステップ S55）。

次に、未復号化ピクチャがあるか否かを判定（ステップ S56）し、未復号化ピクチャがあれば上記動作（ステップ S50～S56）を繰り返す。未復号化ピクチャが無ければ処理を終了する。

また、実施の形態 2 に示すストリームの構成で符号化された符号化ストリーム Str を復号化する場合には、図 16（b）に示すように復号化対象のピクチャがランダムアクセスポイントのピクチャであれば（ステップ S50 で YES）、ストリーム抽出部 201 は、可変速再生マップ識別子 RAMID を抽出し、可変長復号化部 202 に出力する（ステップ S61）。そして、可変長復号化部 202 は、可変速再生マップ識別子 RAMID を復号化し、抽出ピクチャ選択部 203 へ出力する（ステップ S62）。

次に、抽出ピクチャ選択部 203 は、外部から入力される再生速度情報 PlaySpeed で指示された再生速度で再生するために復号化が必要なピクチャを、可変長復号化部 202 で復号化された可変速再生マップ識別子 RAMID および可変速再生マップテーブル RAMTBL に基づいて決定し、ストリーム抽出部 201 に通知する（ステップ S63）。以降の動作は、実施の形態 1 に示すストリームの構成で符号化された符号化ストリーム Str を復号化する場合と同様である。なお、ここでは可変速再生マップテーブル RAMTBL はあらかじめ復号化され、抽出ピクチャ選択部 203 が有しているものとしている。

ところで、対象ピクチャを復号化する際には、相対的な参照インデックス Index を用いて参照するピクチャを指定しているため、可変速再生を行う場合に参照ピクチャとして指定されたピクチャが符号化時の参照ピクチャと相違することがある。例えば、図 9 (b) に示すストリーム  
5 例では、すべてのピクチャを通常速度で再生する場合、ピクチャ P8 の復号化時には図 17 (a) に示すように参照されるすべてのピクチャ I0、P4、B2 がピクチャメモリ 208 に保存されている。これに対して、4 倍速再生する場合には、図 17 (b) に示すように 4 倍速再生で再生（復号化）され、かつ参照されるピクチャ I0、P4 がピクチャメモリ 208 に  
10 保存されている。このため、ピクチャ P8 が参照するピクチャ P4 を指定する参照インデックス Index（ピクチャメモリ 208 中の 2 つ前のピクチャを指定）を、4 倍速再生する場合にも用いると、図 17 (b) に示すようにピクチャ I0 を指定することになり不都合が生じることになる。

そこで、本実施の形態では、可変速再生を行う場合に再生されないピ  
15 クチャについても、他のピクチャに参照されるピクチャは必ずピクチャメモリ 208 に保存されているものとして扱う。すなわち、上記の例では、図 17 (c) に示すようにピクチャ P4 の次にはデータが保存されているものとして制御する。

図 18 は対象ピクチャを復号化する際の動作を示すフローチャートで  
20 ある。なお、このフローチャートで示す動作は、図 16 に示すフローチャートにおける復号化が不要であるか否かの判定処理、対象ピクチャの復号化処理、および未復号化ピクチャがあるか否かを判定処理（ステップ S53～S56）の部分に相当する。

ストリーム抽出部 201 は、対象ピクチャが N 倍速で復号化が必要と  
25 決定されたピクチャであるか否かを判定する（ステップ S90）。この判定の結果、対象ピクチャが復号化必要と決定されたピクチャであれば（ス

ステップS 9 0でYES)、可変長復号化部2 0 2は、N倍速以上のピクチャを参照して対象ピクチャを復号化する(ステップS 9 1)。次に、メモリ制御部2 0 9は、N倍速で復号化されていないが他のピクチャに参照されるピクチャが存在するか否かを判定する(ステップS 9 2)。

- 5      この判定の結果、このようなピクチャが存在すれば(ステップS 9 2でYES)、メモリ制御部2 0 9は、このN倍速で復号化されていないが他のピクチャに参照されるピクチャをピクチャメモリ2 0 8に保存しているものとする(ステップS 9 3)。次に、メモリ制御部2 0 9は、復号化した対象ピクチャをピクチャメモリ2 0 8に保存する(ステップS 9 4)。

一方、上記のようなピクチャが存在しなければ(ステップS 9 2でNO)、メモリ制御部2 0 9は、単に復号化した対象ピクチャをピクチャメモリ2 0 8に保存する(ステップS 9 4)。

- 次に、未復号化ピクチャがあるか否かを判定(ステップS 9 5)し、
- 15    未復号化ピクチャがあれば上記動作(ステップS 9 0～S 9 5)を繰り返し、未復号化ピクチャが無ければ処理を終了する。また、対象ピクチャがN倍速で復号化が必要ない場合(ステップS 9 0でNO)も、同様に未復号化ピクチャがあるか否かを判定(ステップS 9 5)し、未復号化ピクチャがあれば上記動作(ステップS 9 0～S 9 5)を繰り返し、
- 20    未復号化ピクチャが無ければ処理を終了する。

以上のように、実施の形態1および実施の形態2に示すように符号化された符号化ストリームStrを、可変速再生用情報Mapに基づいて所望の可変速再生に必要なピクチャのみを復号化することで、不要なピクチャの復号化を省略して容易に可変速再生を行うことができる。

- 25      (実施の形態4)

本実施の形態では、実施の形態3に示す動画像復号化装置2の動作が

一部相違する場合について説明する。

図 19 は動画復号化装置 2 での動作を示すフローチャートであり、  
(a) は実施の形態 1 に示すストリームの構成に対応し、(b) は実施の  
形態 2 に示すストリームの構成に対応する。図 19 において、図 16 に  
5 示すフローチャートの各処理と同じ処理は同じステップ番号を付し、説明を省略する。

実施の形態 3 では、図 16 (a) に示すようにストリーム抽出部 201 は、復号化対象のピクチャがランダムアクセスユニット RAU の最初の  
ピクチャであるか否かを判定 (ステップ S50) しているが、本実施の  
10 形態では、図 19 (a) に示すように単純に可変速再生マップ RAM が配置されているか否かを判定 (ステップ S70) している。この結果、可変速再生マップ RAM が配置されていれば (ステップ S70 で YES)、ストリーム抽出部 201 は、可変速再生マップ RAM を抽出し、可変長復号化部 202 に出力する (ステップ S51)。

15 同様に、図 16 (b) では、ストリーム抽出部 201 は、復号化対象のピクチャがランダムアクセスユニット RAU の最初のピクチャであるか否かを判定 (ステップ S50) しているが、本実施の形態では、図 19 (b) に示すように単純に可変速再生マップ識別子 RAMID が配置されているか否かを判定 (ステップ S80) している。この結果、可変速再生  
20 マップ識別子 RAMID が配置されていれば (ステップ S80 で YES)、ストリーム抽出部 201 は、可変速再生マップ識別子 RAMID を抽出し、可変長復号化部 202 に出力する (ステップ S61)。

以上のように、可変速再生マップ RAM または可変速再生マップ識別子 RAMID が配置されているか否かを判定することでも、実施の形態 1 およ  
25 び実施の形態 2 に示すように符号化された符号化ストリーム Str を、可変速再生用情報 Map に基づいて所望の可変速再生に必要なピクチャのみ

を復号化することで、不要なピクチャの復号化を省略して容易に可変速再生を行うことができる。

(実施の形態 5)

さらに、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法および動画像復号化方法を実現するためのプログラムを、フレキシブルディスク等の記録媒体に記録するようにすることにより、上記各実施の形態で示した処理を、独立したコンピュータシステムにおいて簡単に実施することが可能となる。

図 20 は、上記各実施の形態の動画像符号化方法および動画像復号化方法を、フレキシブルディスク等の記録媒体に記録されたプログラムを用いて、コンピュータシステムにより実施する場合の説明図である。

図 20 (b) は、フレキシブルディスクの正面からみた外観、断面構造、及びフレキシブルディスクを示し、図 20 (a) は、記録媒体本体であるフレキシブルディスクの物理フォーマットの例を示している。フレキシブルディスク F D はケース F 内に内蔵され、該ディスクの表面には、同心円状に外周からは内周に向かって複数のトラック T r が形成され、各トラックは角度方向に 16 のセクタ S e に分割されている。従って、上記プログラムを格納したフレキシブルディスクでは、上記フレキシブルディスク F D 上に割り当てられた領域に、上記プログラムが記録されている。

また、図 20 (c) は、フレキシブルディスク F D に上記プログラムの記録再生を行うための構成を示す。動画像符号化方法および動画像復号化方法を実現する上記プログラムをフレキシブルディスク F D に記録する場合は、コンピュータシステム C s から上記プログラムをフレキシブルディスクドライブを介して書き込む。また、フレキシブルディスク内の動画像符号化方法および動画像復号化方法を実現するプログラムによ

り上記動画像符号化方法および動画像復号化方法をコンピュータシステム中に構築する場合は、フレキシブルディスクドライブによりプログラムをフレキシブルディスクから読み出し、コンピュータシステムに転送する。

- 5      なお、上記説明では、記録媒体としてフレキシブルディスクを用いて説明を行ったが、光ディスクを用いても同様に行うことができる。また、記録媒体はこれに限らず、ICカード、ROMカセット等、プログラムを記録できるものであれば同様に実施することができる。

（実施の形態6）

- 10      さらにここで、上記実施の形態で示した動画像符号化方法や動画像復号化方法の応用例とそれを用いたシステムを説明する。

図21は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムex100の全体構成を示すブロック図である。通信サービスの提供エリアを所望の大きさに分割し、各セル内にそれぞれ固定無線局である基地局ex107～ex110が設置されている。

- 15      このコンテンツ供給システムex100は、例えば、インターネットex101にインターネットサービスプロバイダex102および電話網ex104、および基地局ex107～ex110を介して、コンピュータex111、PDA（personal digital assistant）ex112、カメラex113、携帯電話ex114、カメラ付きの携帯電話ex115などの各機器が接続される。

しかし、コンテンツ供給システムex100は図21のような組合せに限定されず、いずれかを組み合わせて接続するようにしてもよい。また、固定無線局である基地局ex107～ex110を介さずに、各機器が電話網ex104に直接接続されてもよい。

25      カメラex113はデジタルビデオカメラ等の動画撮影が可能な機器

である。また、携帯電話は、P D C (Personal Digital Communications) 方式、C D M A (Code Division Multiple Access) 方式、W - C D M A (Wideband-Code Division Multiple Access) 方式、若しくは G S M (Global System for Mobile Communications) 方式の携帯電話機、また  
5 は P H S (Personal Handyphone System) 等であり、いずれでも構わない。

また、ストリーミングサーバ ex 1 0 3 は、カメラ ex 1 1 3 から基地局 ex 1 0 9、電話網 ex 1 0 4 を通じて接続されており、カメラ ex 1 1 3 を用いてユーザが送信する符号化処理されたデータに基づいたライブ配信  
10 等が可能になる。撮影したデータの符号化処理はカメラ ex 1 1 3で行っても、データの送信処理をするサーバ等で行ってもよい。また、カメラ ex 1 1 6 で撮影した動画データはコンピュータ ex 1 1 1 を介してストリーミングサーバ ex 1 0 3 に送信されてもよい。カメラ ex 1 1 6 はデジタルカメラ等の静止画、動画が撮影可能な機器である。この場合、動画  
15 データの符号化はカメラ ex 1 1 6で行ってもコンピュータ ex 1 1 1で行ってもどちらでもよい。また、符号化処理はコンピュータ ex 1 1 1やカメラ ex 1 1 6 が有する L S I ex 1 1 7において処理することになる。なお、画像符号化・復号化用のソフトウェアをコンピュータ ex 1 1 1 等で読み取り可能な記録媒体である何らかの蓄積メディア(C D - R O M、  
20 フレキシブルディスク、ハードディスクなど)に組み込んでもよい。さらに、カメラ付きの携帯電話 ex 1 1 5 で動画データを送信してもよい。このときの動画データは携帯電話 ex 1 1 5 が有する L S I で符号化処理されたデータである。

このコンテンツ供給システム ex 1 0 0 では、ユーザがカメラ ex 1 1 3、  
25 カメラ ex 1 1 6 等で撮影しているコンテンツ(例えば、音楽ライブを撮影した映像等)を上記実施の形態同様に符号化処理してストリーミング

サーバ ex 1 0 3 に送信する一方で、ストリーミングサーバ ex 1 0 3 は要求のあったクライアントに対して上記コンテンツデータをストリーム配信する。クライアントとしては、上記符号化処理されたデータを復号化することが可能な、コンピュータ ex 1 1 1、PDA ex 1 1 2、カメラ ex 1 1 3、携帯電話 ex 1 1 4 等がある。このようにすることでコンテンツ供給システム ex 1 0 0 は、符号化されたデータをクライアントにおいて受信して再生することができ、さらにクライアントにおいてリアルタイムで受信して復号化し、再生することにより、個人放送をも実現可能になるシステムである。

10 このシステムを構成する各機器の符号化、復号化には上記各実施の形態で示した動画像符号化装置あるいは動画像復号化装置を用いるようにすればよい。

その一例として携帯電話について説明する。

図 2 2 は、上記実施の形態で説明した動画像符号化方法と動画像復号化方法を用いた携帯電話 ex 1 1 5 を示す図である。携帯電話 ex 1 1 5 は、  
15 基地局 ex 1 1 0 との間で電波を送受信するためのアンテナ ex 2 0 1、CCD カメラ等の映像、静止画を撮ることが可能なカメラ部 ex 2 0 3、カメラ部 ex 2 0 3 で撮影した映像、アンテナ ex 2 0 1 で受信した映像等が復号化されたデータを表示する液晶ディスプレイ等の表示部 ex 2 0 2、  
20 操作キー ex 2 0 4 群から構成される本体部、音声出力をするためのスピーカ等の音声出力部 ex 2 0 8、音声入力をするためのマイク等の音声入力部 ex 2 0 5、撮影した動画もしくは静止画のデータ、受信したメールのデータ、動画のデータもしくは静止画のデータ等、符号化されたデータまたは復号化されたデータを保存するための記録メディア ex 2 0  
25 7、携帯電話 ex 1 1 5 に記録メディア ex 2 0 7 を装着可能とするためのスロット部 ex 2 0 6 を有している。記録メディア ex 2 0 7 は SD カード

等のプラスチックケース内に電氣的に書換えや消去が可能な不揮発性メモリであるEEPROM(Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory)の一種であるフラッシュメモリ素子を格納したものである。

さらに、携帯電話 ex 1 1 5 について図 2 3 を用いて説明する。携帯電話 ex 1 1 5 は表示部 ex 2 0 2 及び操作キー ex 2 0 4 を備えた本体部の各部を統括的に制御するようになされた主制御部 ex 3 1 1 に対して、電源回路部 ex 3 1 0、操作入力制御部 ex 3 0 4、画像符号化部 ex 3 1 2、カメラインターフェース部 ex 3 0 3、LCD (Liquid Crystal Display) 制御部 ex 3 0 2、画像復号化部 ex 3 0 9、多重分離部 ex 3 0 8、記録再生部 ex 3 0 7、変復調回路部 ex 3 0 6 及び音声処理部 ex 3 0 5 が同期バス ex 3 1 3 を介して互いに接続されている。

電源回路部 ex 3 1 0 は、ユーザの操作により終話及び電源キーがオン状態にされると、バッテリーパックから各部に対して電力を供給することによりカメラ付デジタル携帯電話 ex 1 1 5 を動作可能な状態に起動する。

携帯電話 ex 1 1 5 は、CPU、ROM 及び RAM 等である主制御部 ex 3 1 1 の制御に基づいて、音声通話モード時に音声入力部 ex 2 0 5 で集音した音声信号を音声処理部 ex 3 0 5 によってデジタル音声データに変換し、これを変復調回路部 ex 3 0 6 でスペクトラム拡散処理し、送信回路部 ex 3 0 1 でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナ ex 2 0 1 を介して送信する。また携帯電話機 ex 1 1 5 は、音声通話モード時にアンテナ ex 2 0 1 で受信した受信データを増幅して周波数変換処理及びアナログデジタル変換処理を施し、変復調回路部 ex 3 0 6 でスペクトラム逆拡散処理し、音声処理部 ex 3 0 5 によってアナログ音声データに変換した後、これを音声出力部 ex 2 0 8 を介して出力する。

さらに、データ通信モード時に電子メールを送信する場合、本体部の操作キー ex 2 0 4 の操作によって入力された電子メールのテキストデータは操作入力制御部 ex 3 0 4 を介して主制御部 ex 3 1 1 に送出される。主制御部 ex 3 1 1 は、テキストデータを変復調回路部 ex 3 0 6 でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 ex 3 0 1 でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナ ex 2 0 1 を介して基地局 ex 1 1 0 へ送信する。

データ通信モード時に画像データを送信する場合、カメラ部 ex 2 0 3 で撮像された画像データをカメラインターフェース部 ex 3 0 3 を介して画像符号化部 ex 3 1 2 に供給する。また、画像データを送信しない場合には、カメラ部 ex 2 0 3 で撮像した画像データをカメラインターフェース部 ex 3 0 3 及び LCD 制御部 ex 3 0 2 を介して表示部 ex 2 0 2 に直接表示することも可能である。

画像符号化部 ex 3 1 2 は、本願発明で説明した動画像符号化装置を備えた構成であり、カメラ部 ex 2 0 3 から供給された画像データを上記実施の形態で示した動画像符号化装置に用いた符号化方法によって圧縮符号化することにより符号化画像データに変換し、これを多重分離部 ex 3 0 8 に送出する。また、このとき同時に携帯電話機 ex 1 1 5 は、カメラ部 ex 2 0 3 で撮像中に音声入力部 ex 2 0 5 で集音した音声を音声処理部 ex 3 0 5 を介してデジタルの音声データとして多重分離部 ex 3 0 8 に送出する。

多重分離部 ex 3 0 8 は、画像符号化部 ex 3 1 2 から供給された符号化画像データと音声処理部 ex 3 0 5 から供給された音声データとを所定の方式で多重化し、その結果得られる多重化データを変復調回路部 ex 3 0 6 でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 ex 3 0 1 でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナ ex 2 0 1 を

介して送信する。

データ通信モード時にホームページ等にリンクされた動画像ファイルのデータを受信する場合、アンテナ ex 2 0 1 を介して基地局 ex 1 1 0 から受信した受信データを変復調回路部 ex 3 0 6 でスペクトラム逆拡散  
5 処理し、その結果得られる多重化データを多重分離部 ex 3 0 8 に送出する。

また、アンテナ ex 2 0 1 を介して受信された多重化データを復号化するには、多重分離部 ex 3 0 8 は、多重化データを分離することにより画像データのビットストリームと音声データのビットストリームとに分け、  
10 同期バス ex 3 1 3 を介して当該符号化画像データを画像復号化部 ex 3 0 9 に供給すると共に当該音声データを音声処理部 ex 3 0 5 に供給する。

次に、画像復号化部 ex 3 0 9 は、本願発明で説明した動画像復号化装置を備えた構成であり、画像データのビットストリームを上記実施の形態で示した符号化方法に対応した復号化方法で復号することにより再生  
15 動画像データを生成し、これを L C D 制御部 ex 3 0 2 を介して表示部 ex 2 0 2 に供給し、これにより、例えばホームページにリンクされた動画像ファイルに含まれる動画データが表示される。このとき同時に音声処理部 ex 3 0 5 は、音声データをアナログ音声データに変換した後、これ  
20 を音声出力部 ex 2 0 8 に供給し、これにより、例えばホームページにリンクされた動画像ファイルに含まれる音声データが再生される。

なお、上記システムの例に限られず、最近では衛星、地上波によるデジタル放送が話題となっており、図 2 4 に示すようにデジタル放送用システムにも上記実施の形態の少なくとも動画像符号化装置または動  
25 画像復号化装置のいずれかを組み込むことができる。具体的には、放送局 ex 4 0 9 では映像情報のビットストリームが電波を介して通信または放

送衛星 ex 4 1 0 に伝送される。これを受けた放送衛星 ex 4 1 0 は、放送用の電波を発信し、この電波を衛星放送受信設備をもつ家庭のアンテナ ex 4 0 6 で受信し、テレビ（受信機）ex 4 0 1 またはセットトップボックス（STB）ex 4 0 7 などの装置によりビットストリームを復号化してこれを再生する。また、記録媒体である CD や DVD 等の蓄積メディア ex 4 0 2 に記録したビットストリームを読み取り、復号化する再生装置 ex 4 0 3 にも上記実施の形態で示した動画像復号化装置を実装することが可能である。この場合、再生された映像信号はモニタ ex 4 0 4 に表示される。また、ケーブルテレビ用のケーブル ex 4 0 5 または衛星／地上波放送のアンテナ ex 4 0 6 に接続されたセットトップボックス ex 4 0 7 内に動画像復号化装置を実装し、これをテレビのモニタ ex 4 0 8 で再生する構成も考えられる。このときセットトップボックスではなく、テレビ内に動画像復号化装置を組み込んでも良い。また、アンテナ ex 4 1 1 を有する車 ex 4 1 2 で衛星 ex 4 1 0 からまたは基地局 ex 1 0 7 等から信号を受信し、車 ex 4 1 2 が有するカーナビゲーション ex 4 1 3 等の表示装置に動画を再生することも可能である。

更に、画像信号を上記実施の形態で示した動画像符号化装置で符号化し、記録媒体に記録することもできる。具体例としては、DVD ディスク ex 4 2 1 に画像信号を記録する DVD レコーダや、ハードディスクに記録するディスクレコーダなどのレコーダ ex 4 2 0 がある。更に SD カード ex 4 2 2 に記録することもできる。レコーダ ex 4 2 0 が上記実施の形態で示した動画像復号化装置を備えていれば、DVD ディスク ex 4 2 1 や SD カード ex 4 2 2 に記録した画像信号を再生し、モニタ ex 4 0 8 で表示することができる。

25      なお、カーナビゲーション ex 4 1 3 の構成は例えば図 2 3 に示す構成のうち、カメラ部 ex 2 0 3 とカメラインターフェース部 ex 3 0 3、画像

符号化部 ex 3 1 2 を除いた構成が考えられ、同様なことがコンピュータ ex 1 1 1 やテレビ（受信機）ex 4 0 1 等でも考えられる。

- また、上記携帯電話 ex 1 1 4 等の端末は、符号化器・復号化器を両方持つ送受信型の端末の他に、符号化器のみの送信端末、復号化器のみの
- 5 受信端末の 3 通りの実装形式が考えられる。

このように、上記実施の形態で示した動画像符号化方法あるいは動画像復号化方法を上述したいずれの機器・システムに用いることは可能であり、そうすることで、上記実施の形態で説明した効果を得ることができる。

- 10 また、本発明はかかる上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形または修正が可能である。

#### 産業上の利用の可能性

- 以上のように、本発明に係る動画像符号化方法および動画像復号化方
- 15 法は、例えば携帯電話、DVD 装置、およびパーソナルコンピュータ等で、動画像を構成する各ピクチャを符号化して符号列を生成したり、生成された符号列を復号化したりするための方法として有用である。

## 請 求 の 範 囲

1. 動画像信号をピクチャ単位で符号化して符号化ストリームを生成する動画像符号化方法であって、
- 5 可変速再生の対象とするピクチャを特定するための可変速再生用情報を作成する情報作成ステップと、
- 前記可変速再生用情報を符号化して前記符号化ストリームに付加する符号化ステップと
- を含むことを特徴とする動画像符号化方法。
- 10
2. 前記情報作成ステップでは、複数のピクチャから構成されるランダムアクセスユニットであり、当該ランダムアクセスユニット内のピクチャだけを参照して当該ランダムアクセスユニット内の復号化対象ピクチャを復号化することが可能である前記ランダムアクセスユニット単位で、
- 15 前記可変速再生用情報を作成する
- ことを特徴とする請求の範囲 1 記載の動画像符号化方法。
3. 前記情報作成ステップでは、前記可変速再生用情報として、可変速再生の速度と前記速度で再生の対象とするピクチャを特定する情報とを
- 20 対応付けて作成する
- ことを特徴とする請求の範囲 1 記載の動画像符号化方法。
4. 前記可変速再生用情報は、ピクチャ番号毎に当該ピクチャの復号化に必要な前記速度が記載される
- 25 ことを特徴とする請求の範囲 3 記載の動画像符号化方法。

5. 前記可変速再生用情報は、各ピクチャに対する復号化が必要な前記速度が順に記載される

ことを特徴とする請求の範囲 3 記載の動画像符号化方法。

5 6. 前記可変速再生用情報は、前記速度毎に当該速度での再生のために必要なピクチャのピクチャ番号が記載される

ことを特徴とする請求の範囲 3 記載の動画像符号化方法。

7. 前記情報作成ステップでは、前記可変速再生用情報として、所定の  
10 参照関係のリストから対応する参照関係を特定するインデックスを作成する

ことを特徴とする請求の範囲 1 記載の動画像符号化方法。

8. 前記所定の参照関係のリストは、可変速再生の速度と前記速度での  
15 再生の対象とするピクチャを特定する情報とが対応付けられたマップ情報を複数組有するマップテーブルであり、

前記情報作成ステップでは、前記可変速再生用情報として、前記マップテーブルの中から対応するマップ情報を選択するための識別子を作成する

20 ことを特徴とする請求の範囲 7 記載の動画像符号化方法。

9. 前記情報作成ステップでは、前記マップテーブルを作成し、

前記符号化ステップでは、前記マップテーブルを符号化して前記符号化ストリームに付加する

25 ことを特徴とする請求の範囲 8 記載の動画像符号化方法。

10. 前記動画像符号化方法は、さらに、

前記可変速再生の対象とするピクチャが参照する共通情報の符号化の必要性を検知する検知ステップと、

- 5 前記検知ステップにより前記共通情報の符号化の必要性が検知されたピクチャに対して前記共通情報を付加する共通情報付加ステップとを含むことを特徴とする請求の範囲1記載の動画像符号化方法。

11. 符号化ストリームをピクチャ単位で復号化する動画像復号化方法であって、

- 10 可変速再生の対象とするピクチャを特定するための可変速再生用情報を抽出する情報抽出ステップと、

前記可変速再生用情報を復号化するとともに、前記可変速再生用情報に基づいて可変速再生の対象とするピクチャを特定し復号化する復号化ステップと

- 15 を含むことを特徴とする動画像復号化方法。

12. 前記情報抽出ステップでは、複数のピクチャから構成されるランダムアクセスユニットであり、当該ランダムアクセスユニット内のピクチャだけを参照して当該ランダムアクセスユニット内の復号化対象ピクチャを復号化することが可能である前記ランダムアクセスユニット単位で、前記可変速再生用情報を抽出する
- 20

ことを特徴とする請求の範囲11記載の動画像復号化方法。

13. 前記可変速再生用情報は、可変速再生の速度と前記速度で再生の対象とするピクチャを特定する情報とが対応付けられており、
- 25

前記復号化ステップでは、指示された速度と前記可変速再生用情報に

基づいて前記指示された速度で再生の対象とするピクチャを特定することを特徴とする請求の範囲 1 1 記載の動画像復号化方法。

1 4 . 前記可変速再生用情報は、ピクチャ番号毎に当該ピクチャの復号  
5 化が必要な前記速度が記載されている  
ことを特徴とする請求の範囲 1 3 記載の動画像復号化方法。

1 5 . 前記可変速再生用情報は、各ピクチャに対する復号化が必要な前  
記速度が順に記載されている  
10 ことを特徴とする請求の範囲 1 3 記載の動画像復号化方法。

1 6 . 前記可変速再生用情報は、前記速度毎に当該速度での再生のため  
に必要なピクチャのピクチャ番号が記載されている  
15 ことを特徴とする請求の範囲 1 3 記載の動画像復号化方法。

1 7 . 前記可変速再生用情報は、所定の参照関係のリストから対応する  
参照関係を特定するインデックスであり、  
前記復号化ステップでは、前記インデックスに基づいて前記所定の参  
照関係のリストから対応する参照関係を特定する  
20 ことを特徴とする請求の範囲 1 1 記載の動画像復号化方法。

1 8 . 前記所定の参照関係のリストは、可変速再生の速度と前記速度で  
の再生の対象とするピクチャを特定する情報とが対応付けられたマップ  
情報を複数組有するマップテーブルであり、  
25 前記インデックスは、前記マップテーブルの中から対応するマップ情  
報を選択するための識別子であり、

前記復号化ステップでは、指示された速度、前記マップテーブル、および前記識別子に基づいて前記指示された速度で再生の対象とするピクチャを特定する

ことを特徴とする請求の範囲 17 記載の動画復号化方法。

5

19. 前記情報抽出ステップでは、前記マップテーブルを抽出し、前記復号化ステップでは、前記マップテーブルを復号化することを特徴とする請求の範囲 18 記載の動画復号化方法。

10 20. 前記動画復号化方法は、さらに、

可変速再生時には、他のピクチャに参照されるピクチャについては、前記可変速再生の対象でないピクチャであっても、ピクチャメモリに保存しているものとして制御するメモリ制御ステップ

を含むことを特徴とする請求の範囲 11 記載の動画復号化方法。

15

21. 動画信号をピクチャ単位で符号化して符号化ストリームを生成する動画符号化装置であって、

可変速再生の対象とするピクチャを特定するための可変速再生用情報を作成する情報作成手段と、

20 前記可変速再生用情報を符号化して前記符号化ストリームに付加する符号化手段と

を備えることを特徴とする動画符号化装置。

22. 符号化ストリームをピクチャ単位で復号化する動画復号化装置

25 であって、

可変速再生の対象とするピクチャを特定するための可変速再生用情報

を抽出する情報抽出手段と、

前記可変速再生用情報を復号化するとともに、前記可変速再生用情報に基づいて可変速再生の対象とするピクチャを特定し復号化する復号化手段と

5      を備えることを特徴とする動画像復号化装置。

23. 動画像信号をピクチャ単位で符号化して符号化ストリームを生成するためのプログラムであって、

可変速再生の対象とするピクチャを特定するための可変速再生用情報  
10      を作成する情報作成ステップと、

前記可変速再生用情報を符号化して前記符号化ストリームに付加する符号化ステップと

をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

15      24. 符号化ストリームをピクチャ単位で復号化するためのプログラムであって、

可変速再生の対象とするピクチャを特定するための可変速再生用情報を抽出する情報抽出ステップと、

前記可変速再生用情報を復号化するとともに、前記可変速再生用情報  
20      に基づいて可変速再生の対象とするピクチャを特定し復号化する復号化ステップと

をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

25      25. 動画像信号をピクチャ単位で符号化した符号化ストリームであって、

可変速再生の対象とするピクチャを特定するための可変速再生用情報

を含む

ことを特徴とする符号化ストリーム。

図1

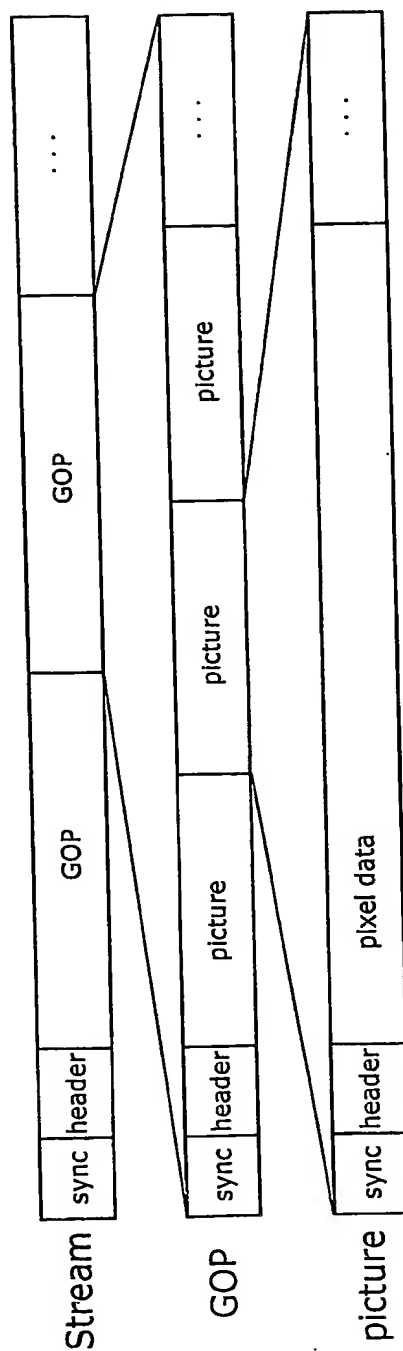
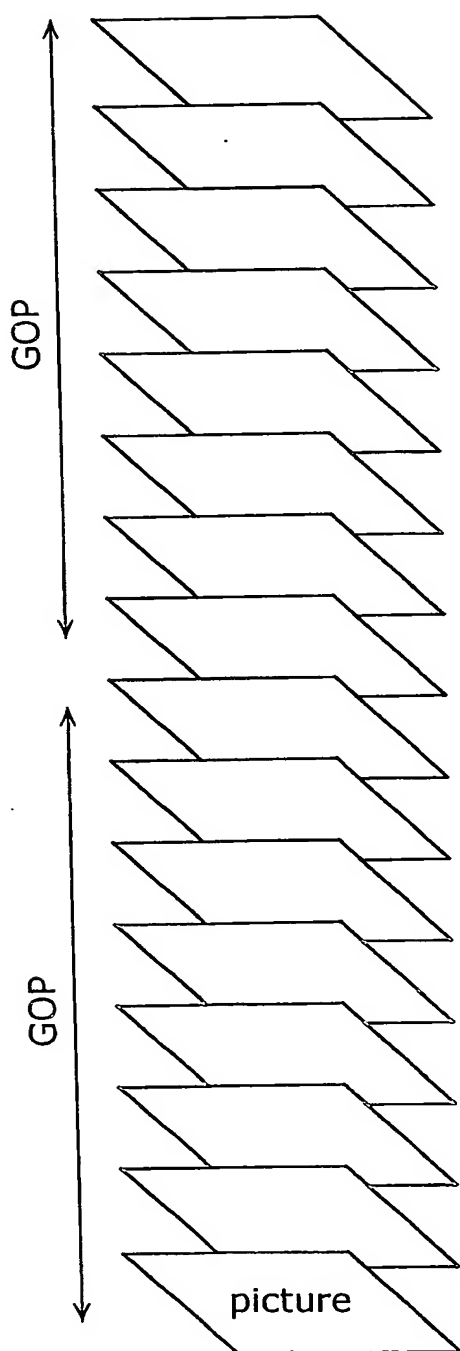


図2

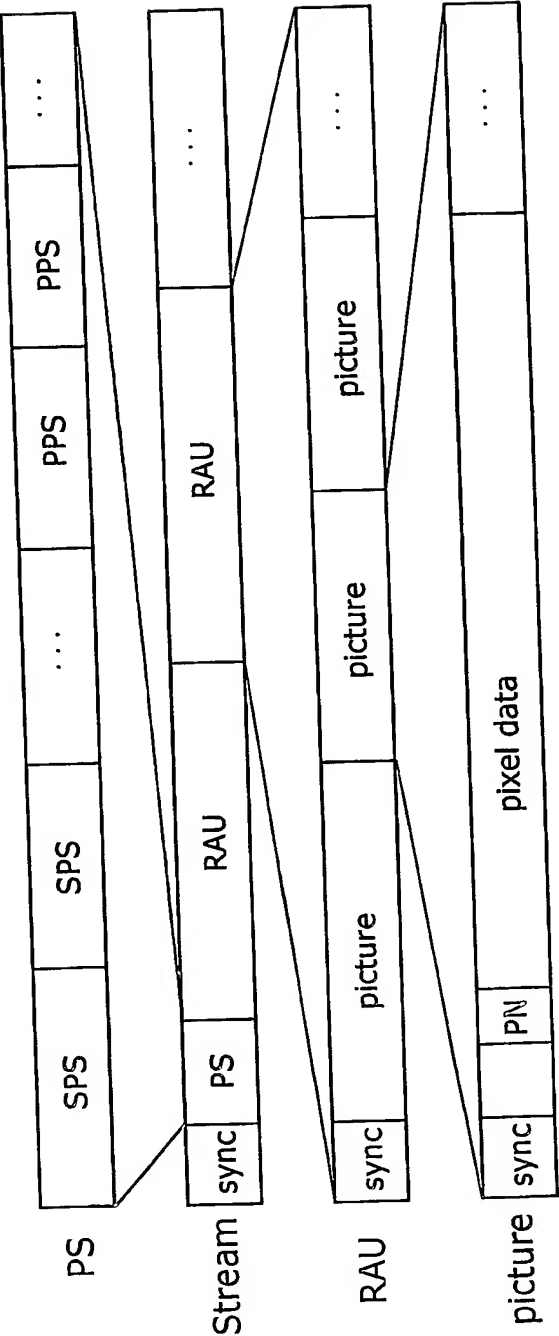


図3

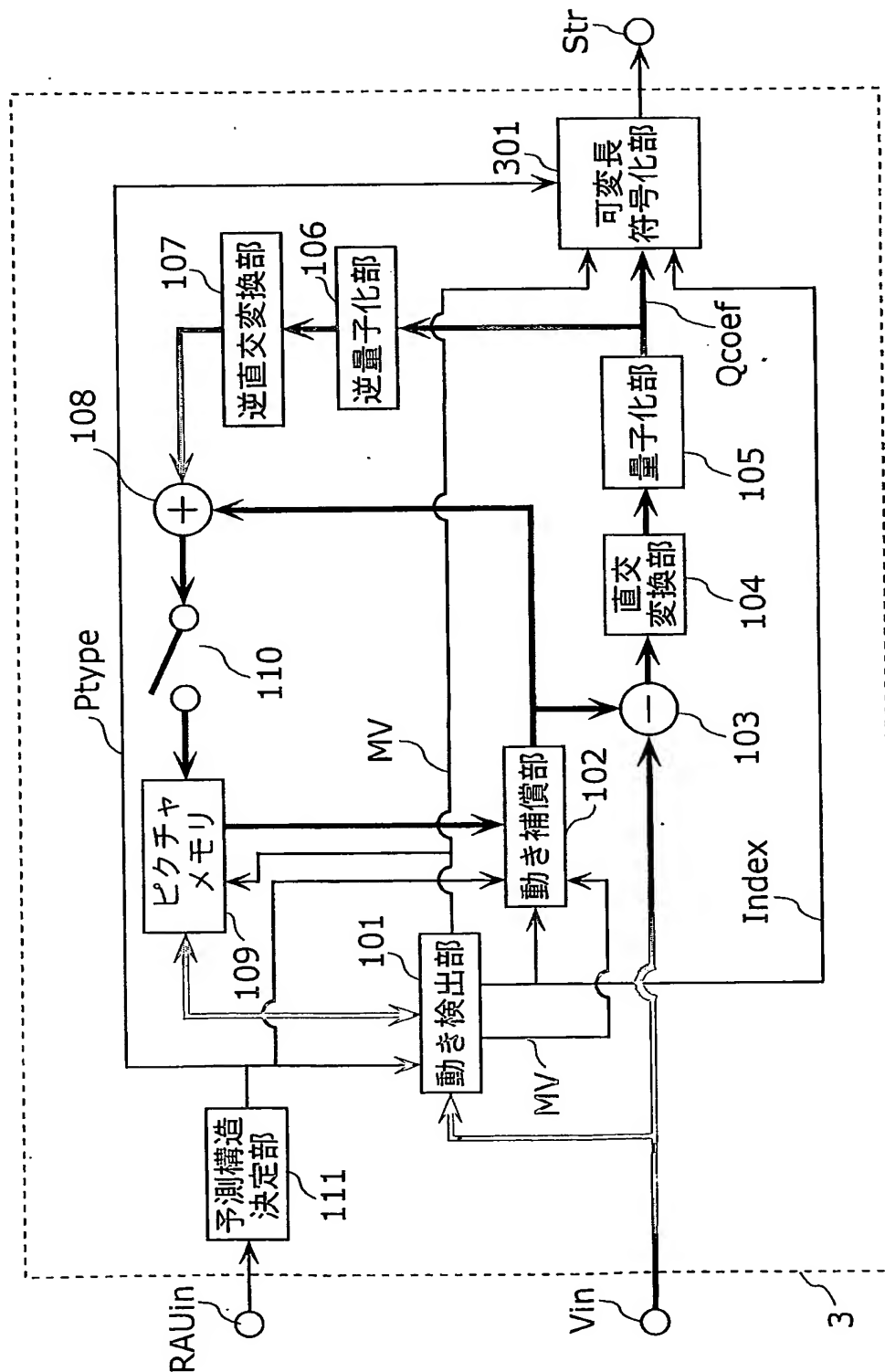


図4

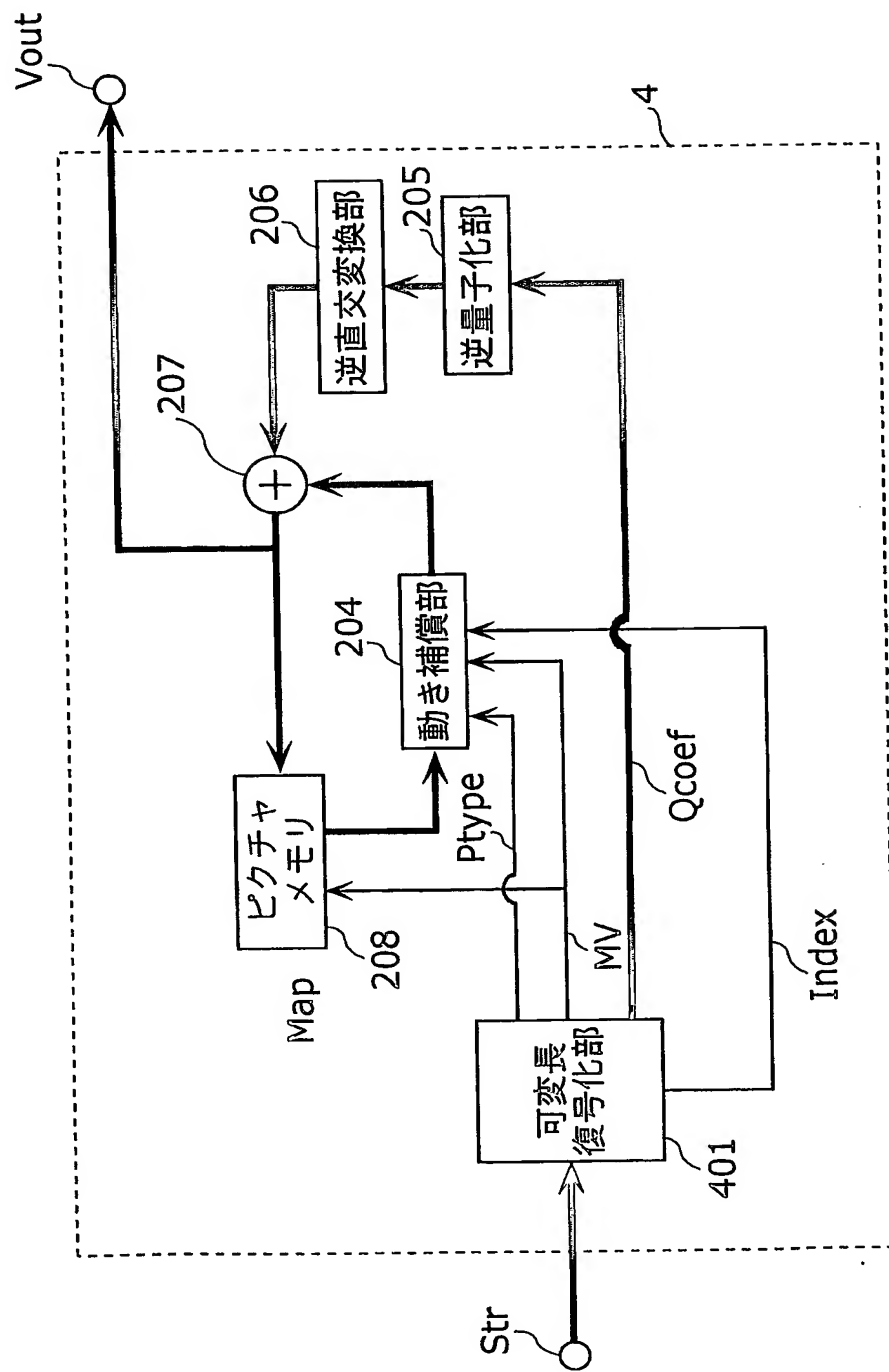


図5

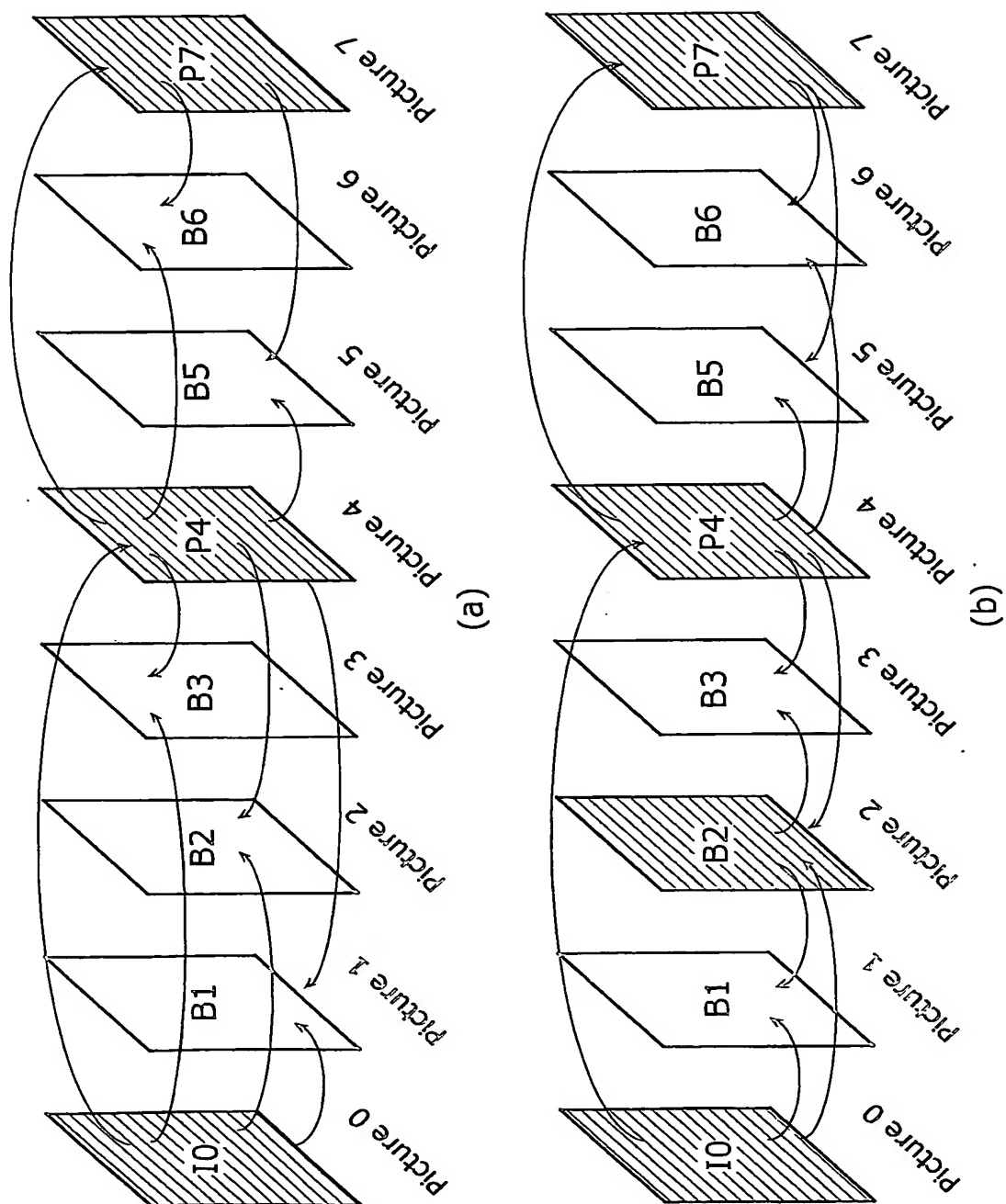


図6

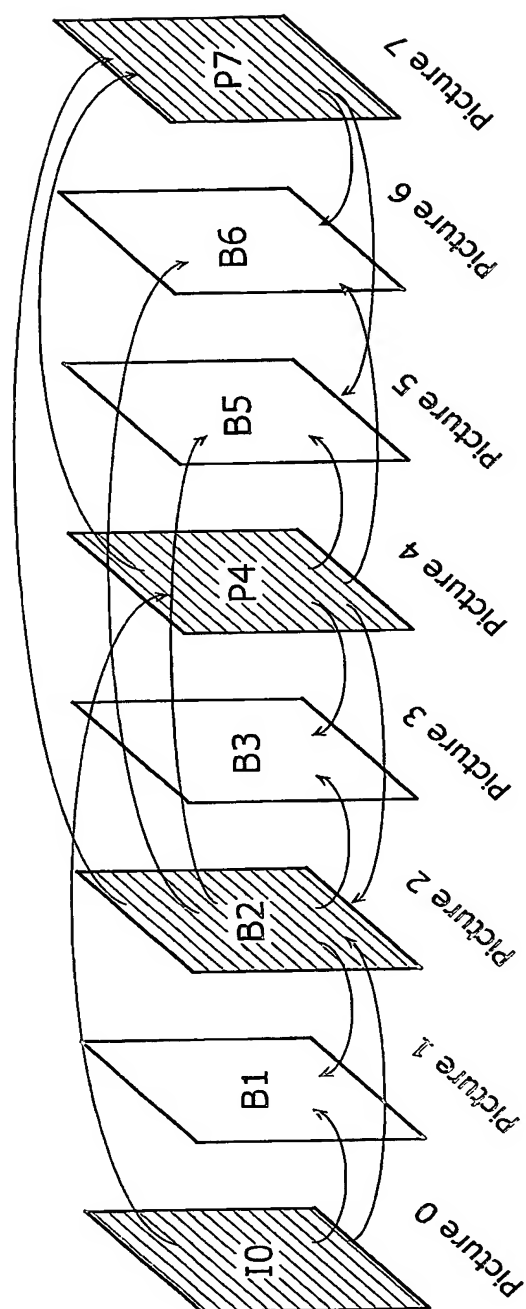


图7

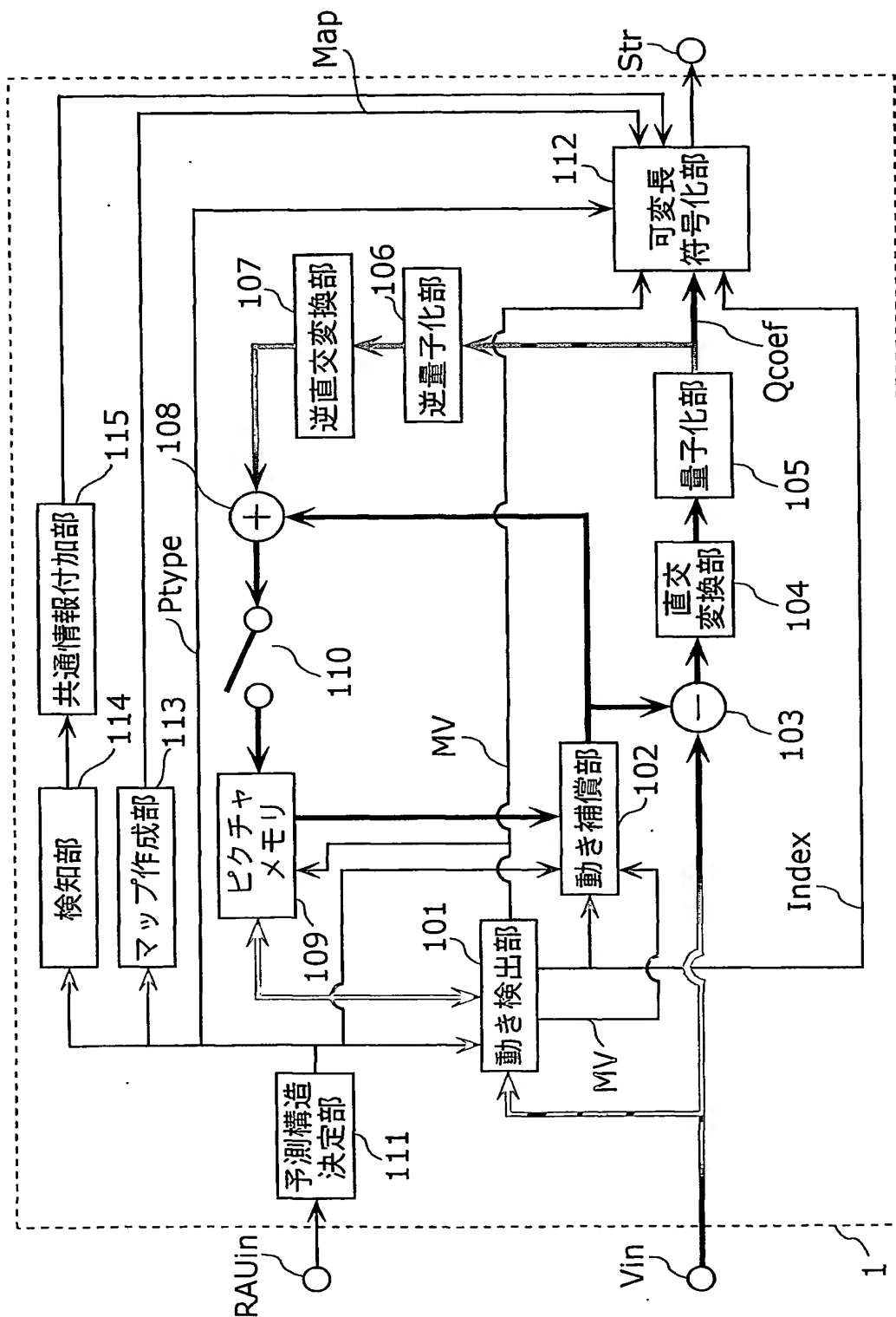


図8

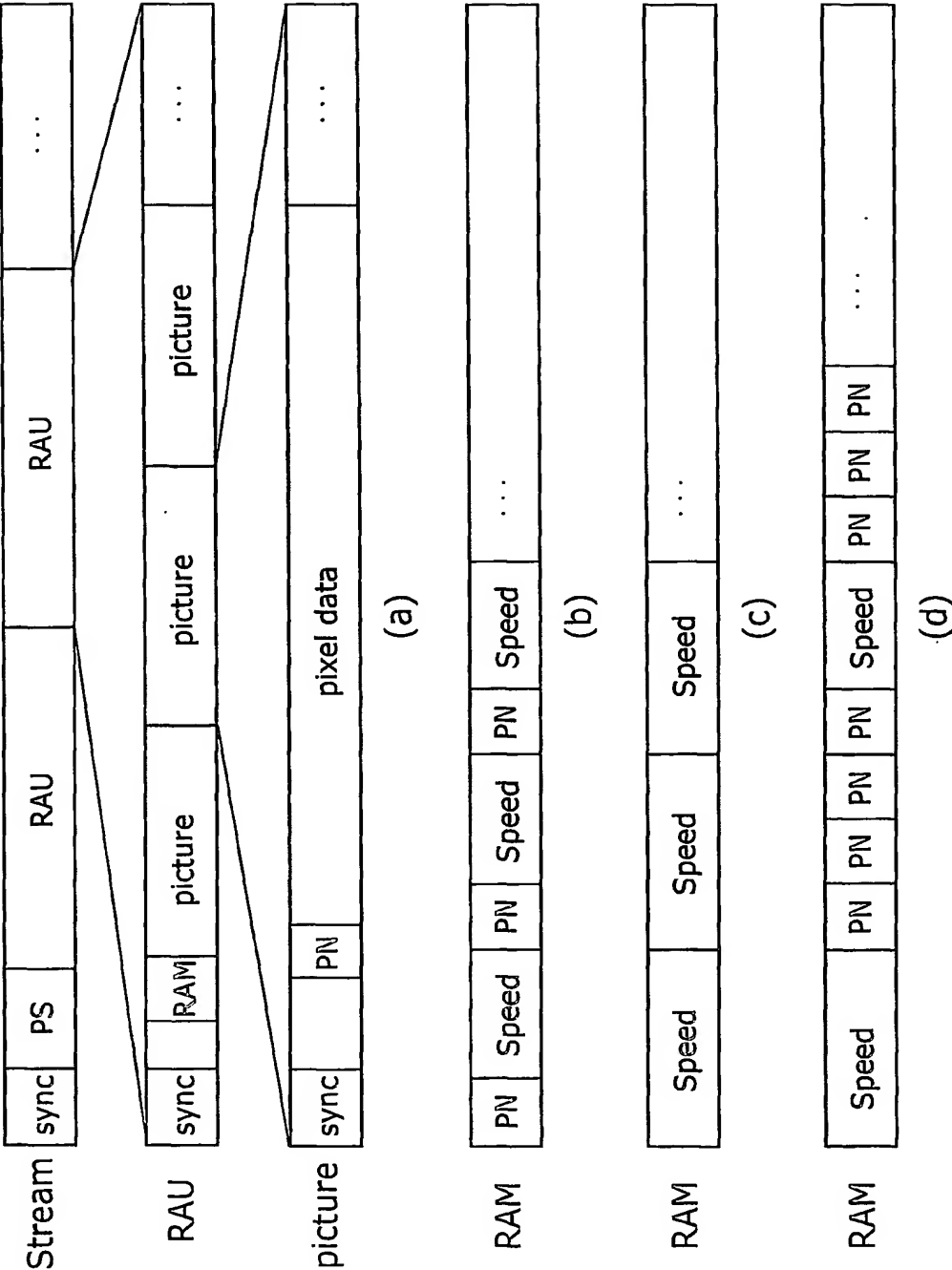


图9

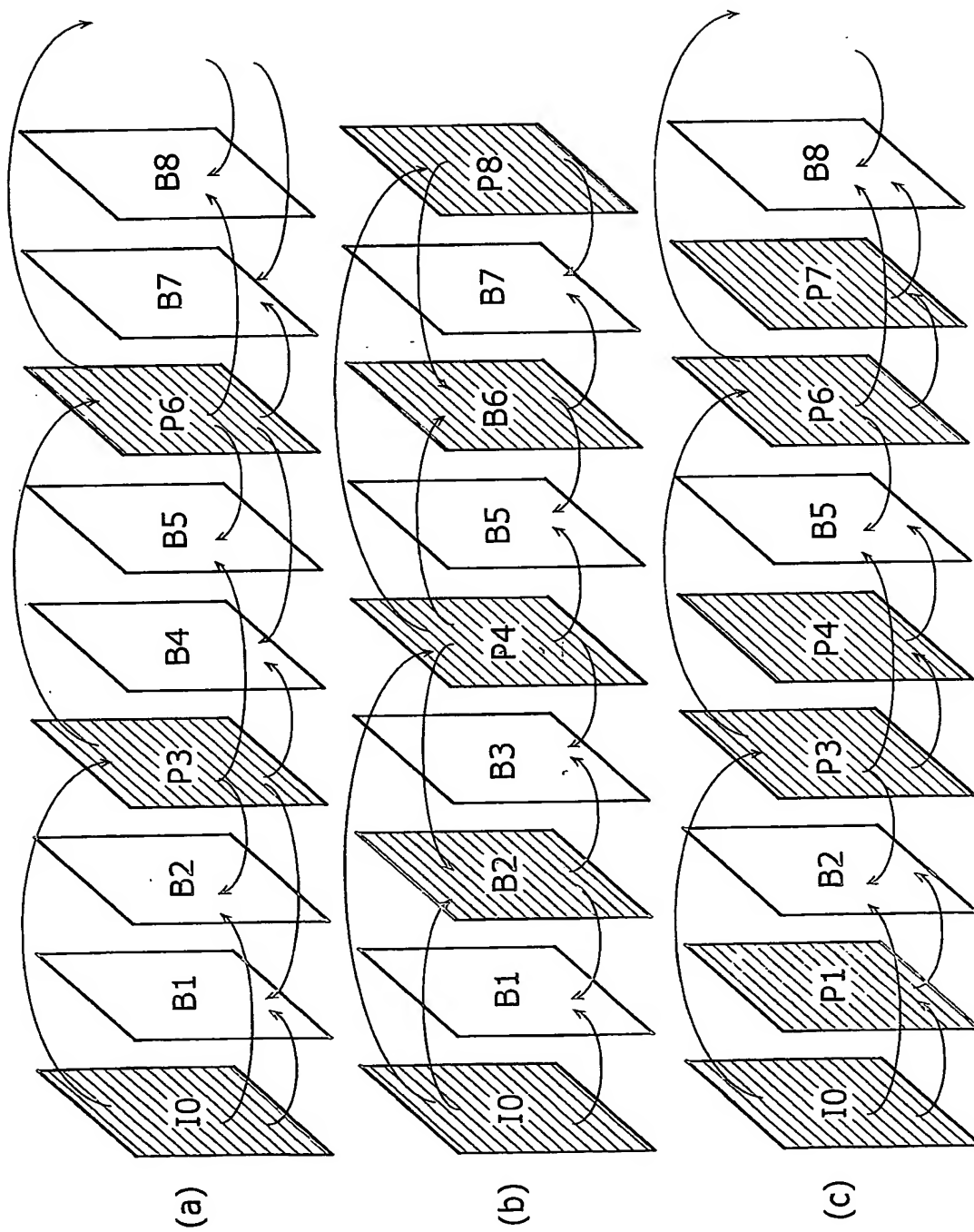


図10

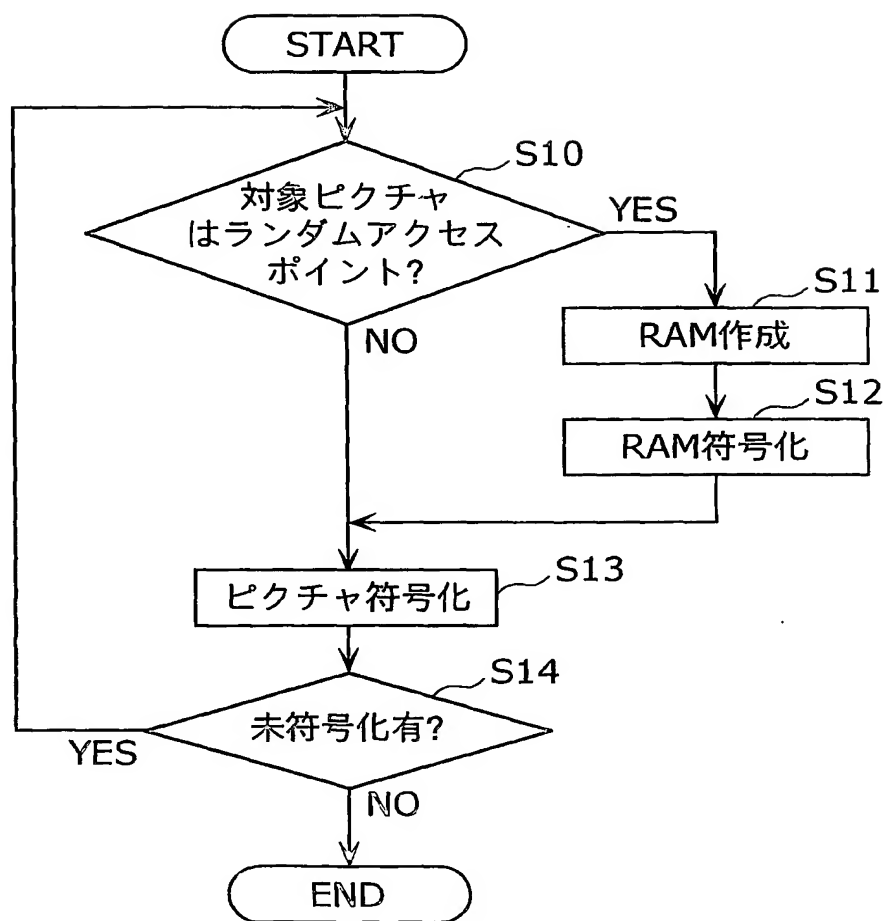


図11

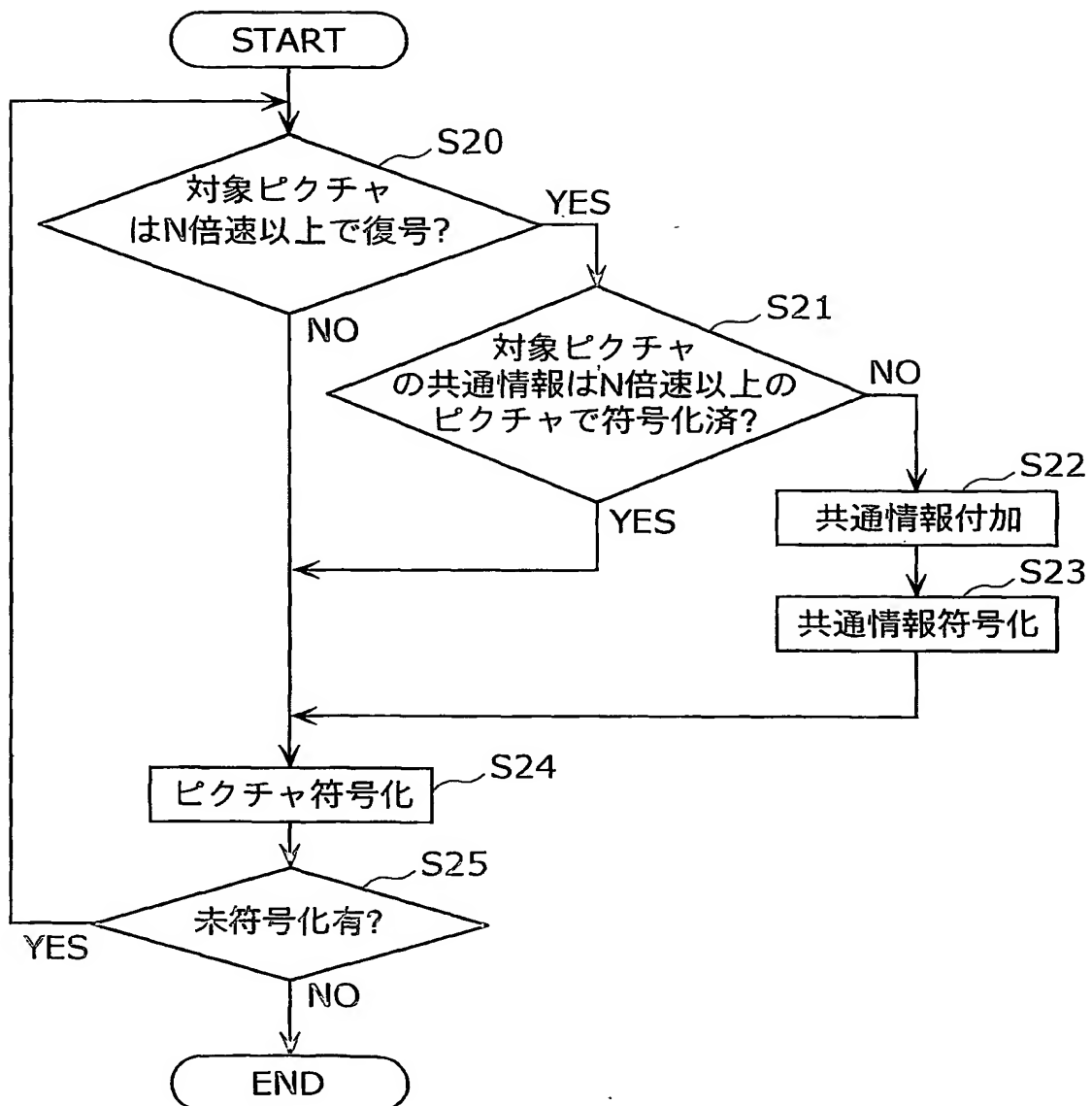
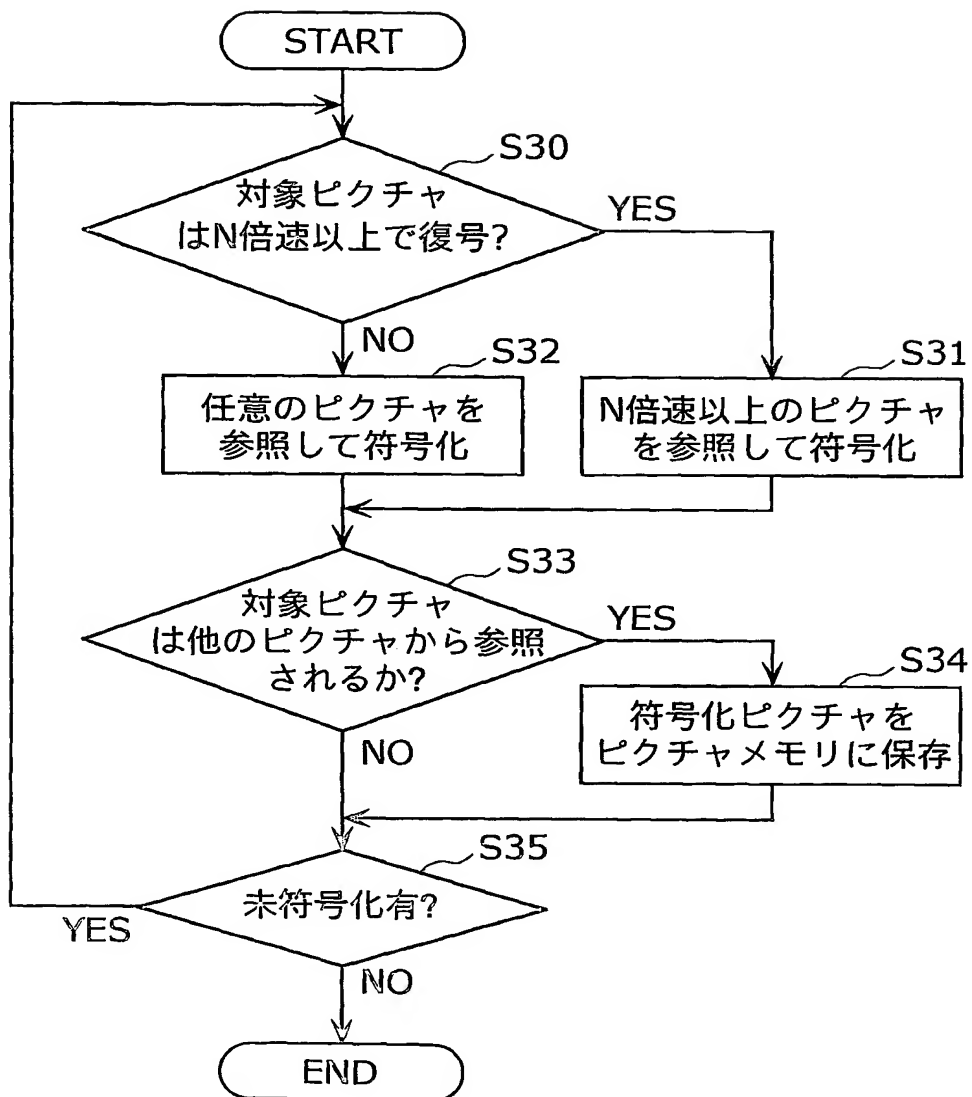


図12



13

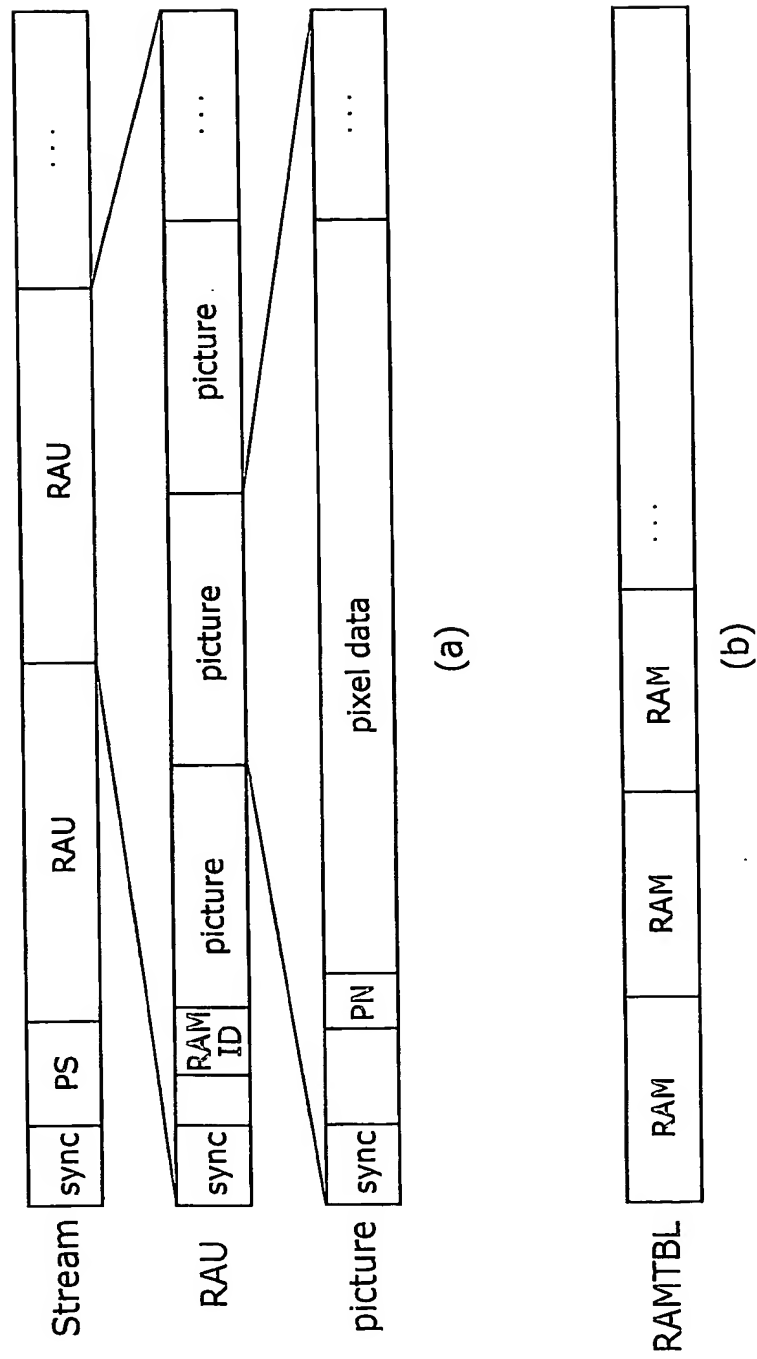


図14

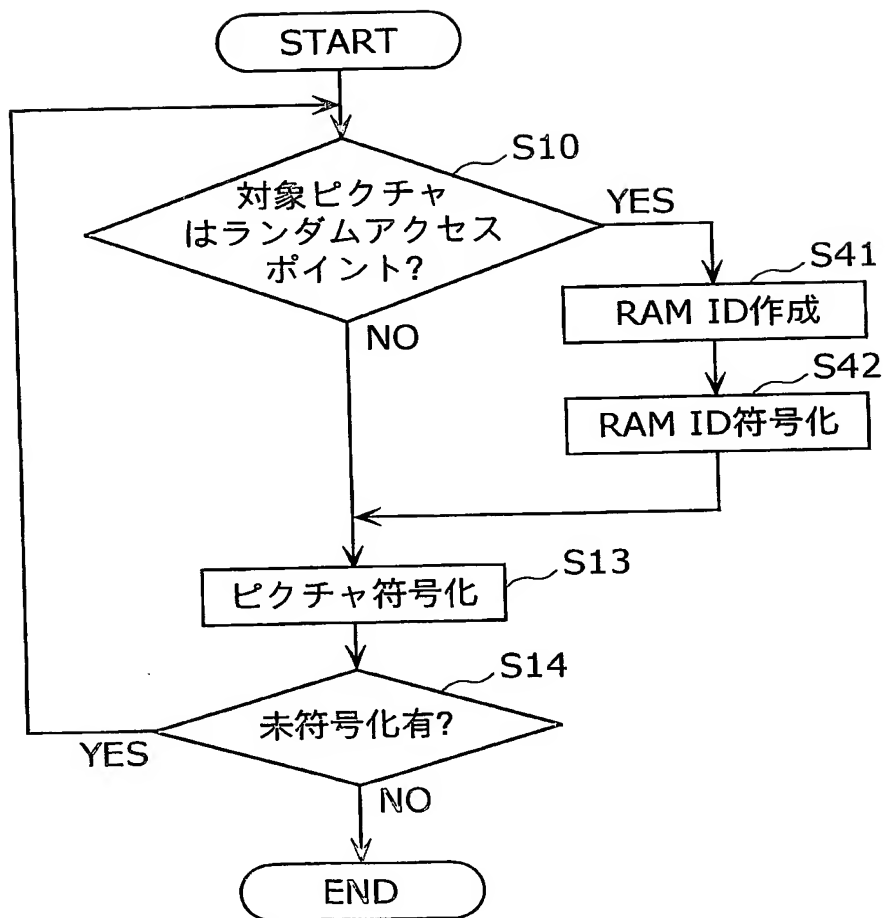


図 15

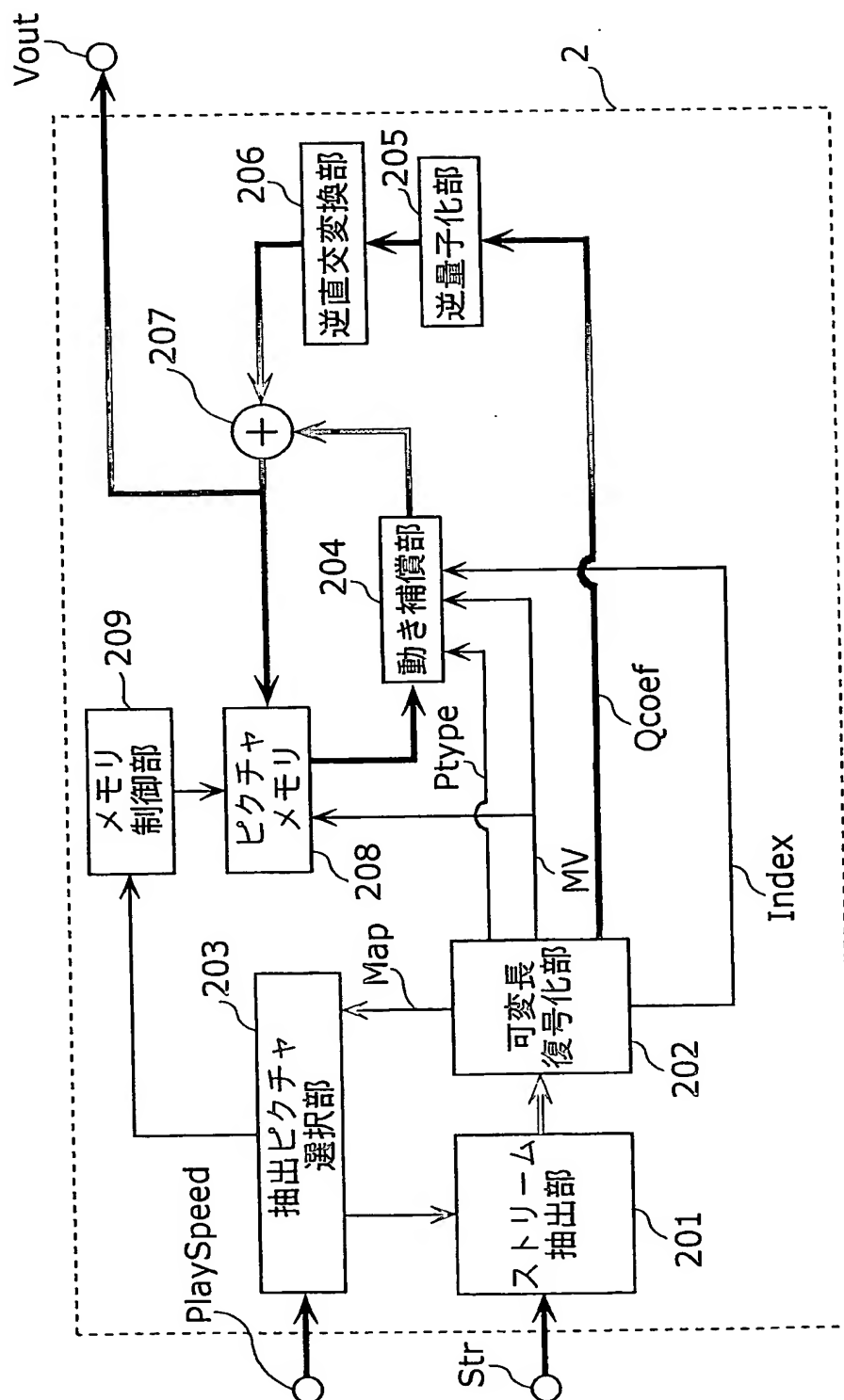


図16

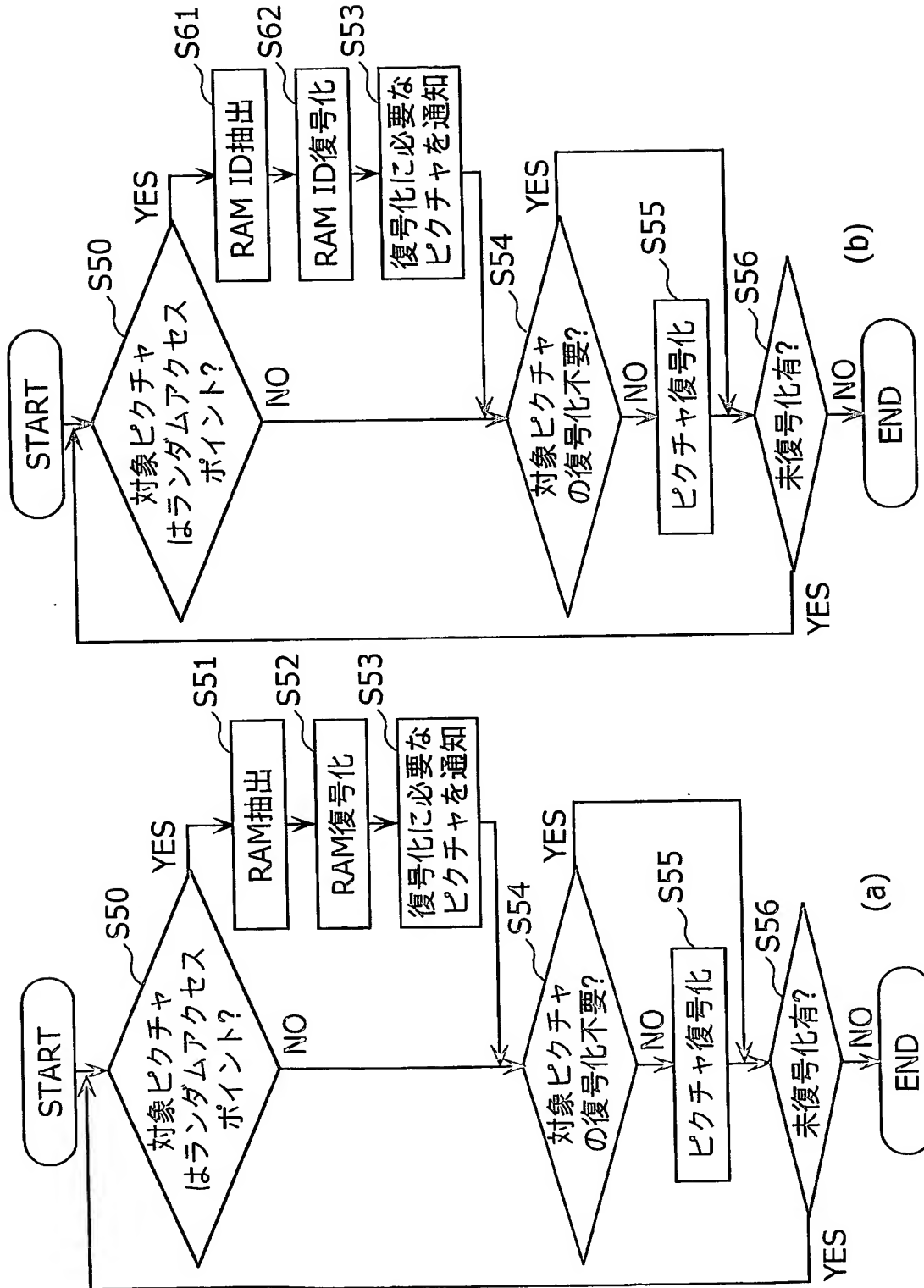


図17

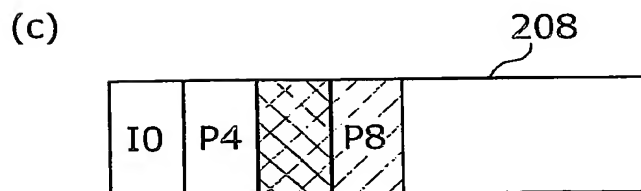
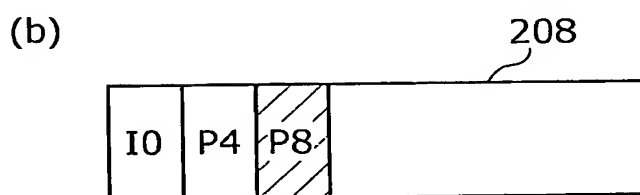
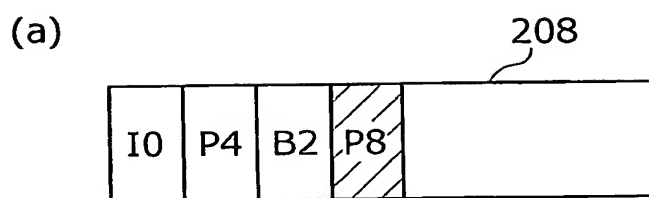


図18

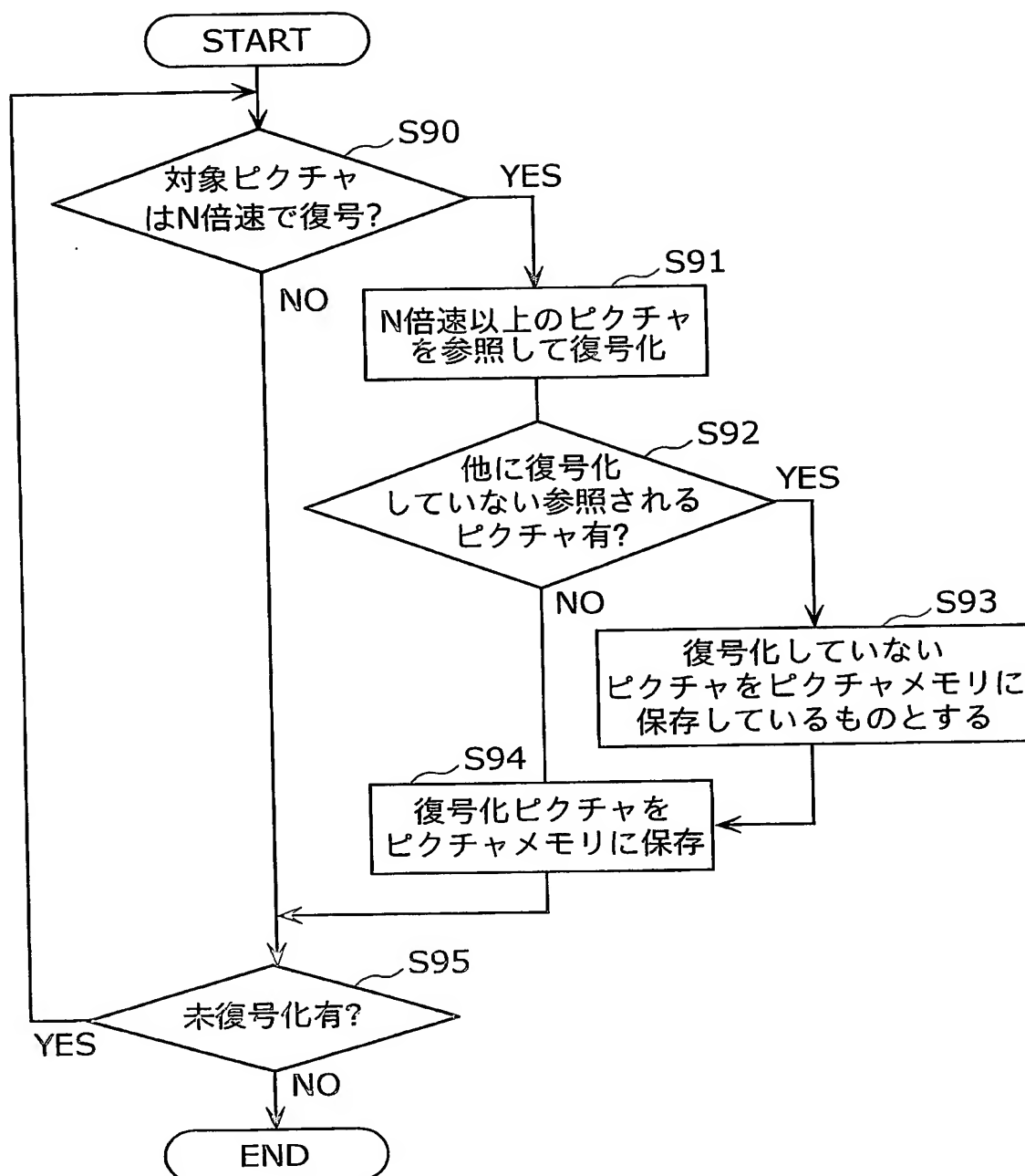


図19

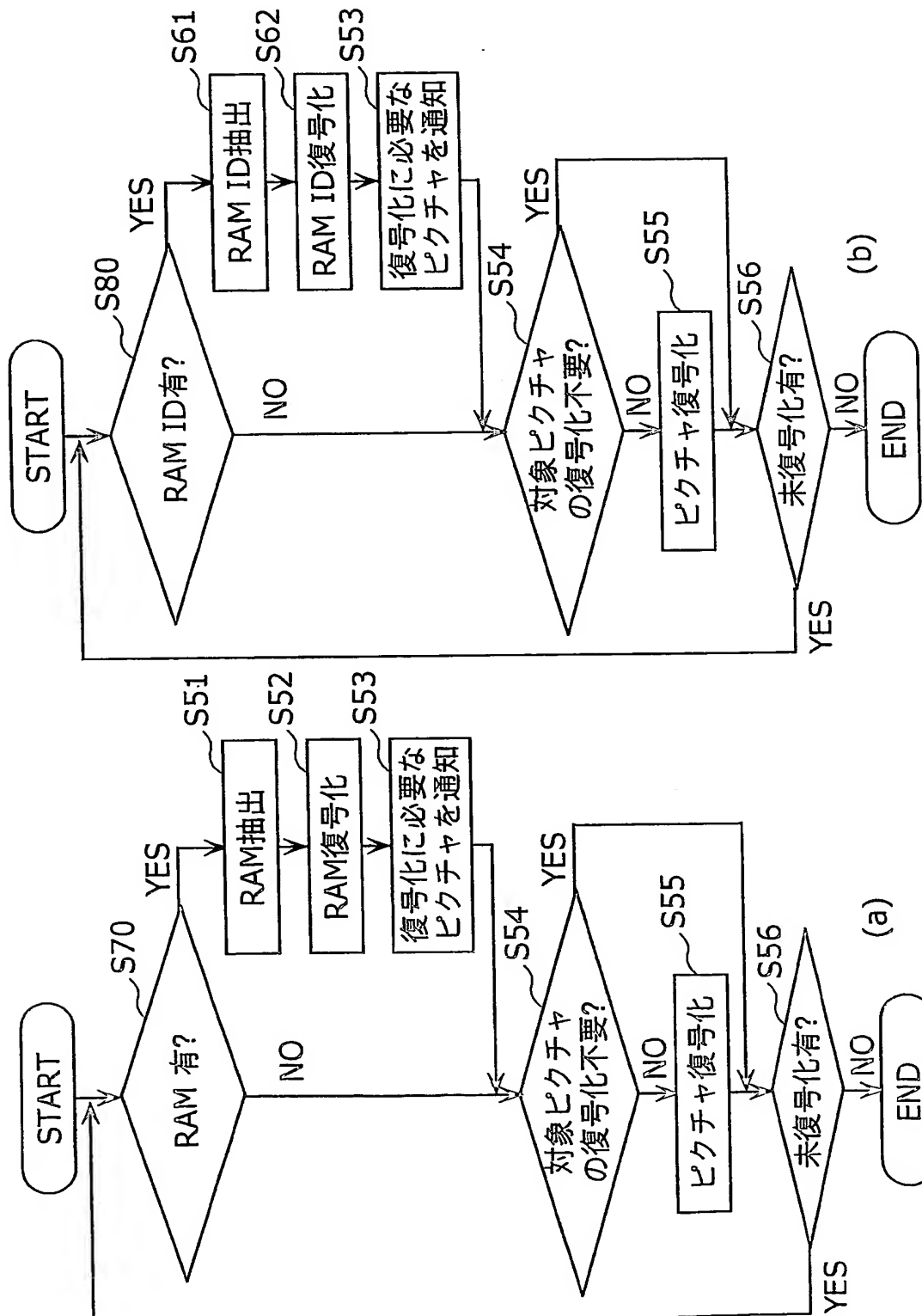


図20

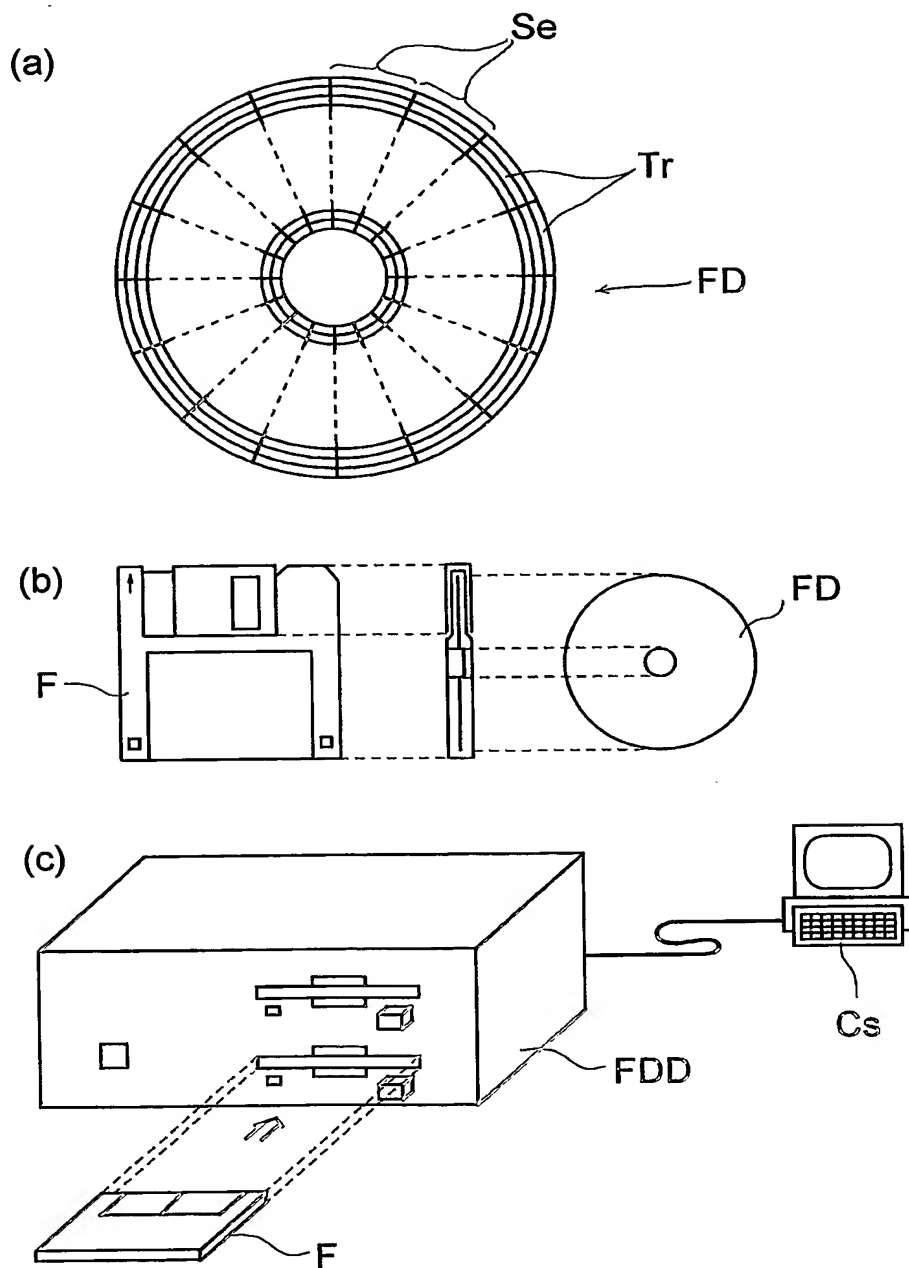


図21

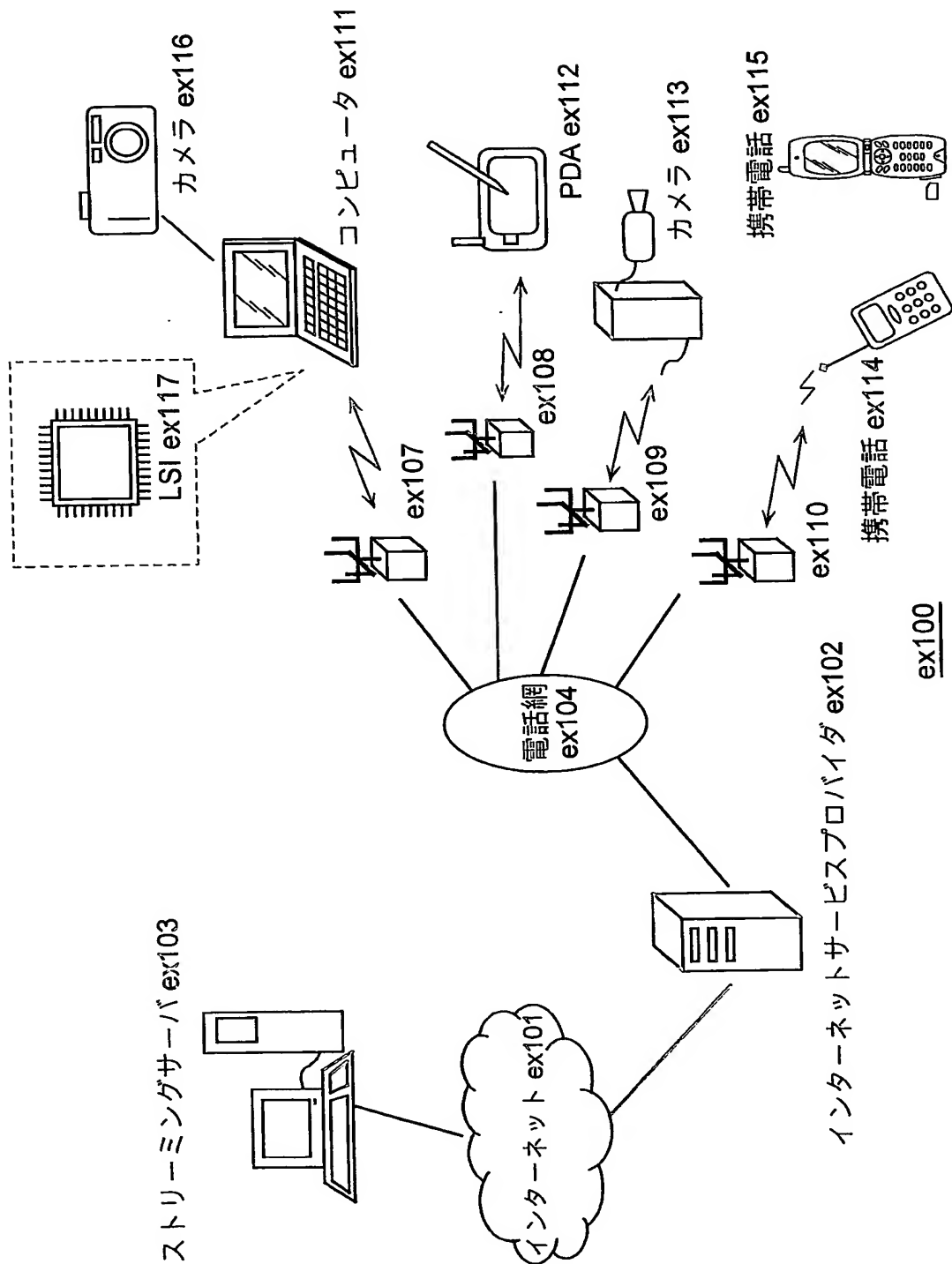


図22

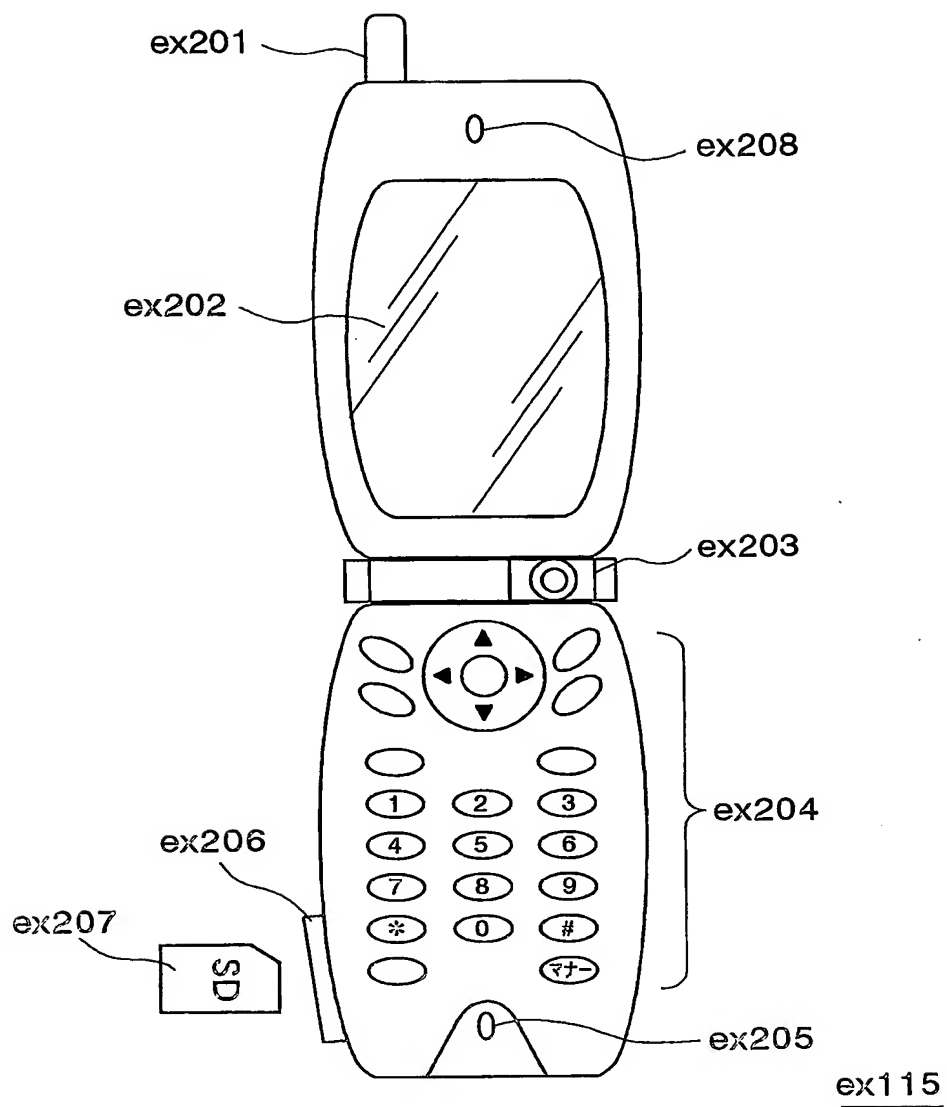


図23

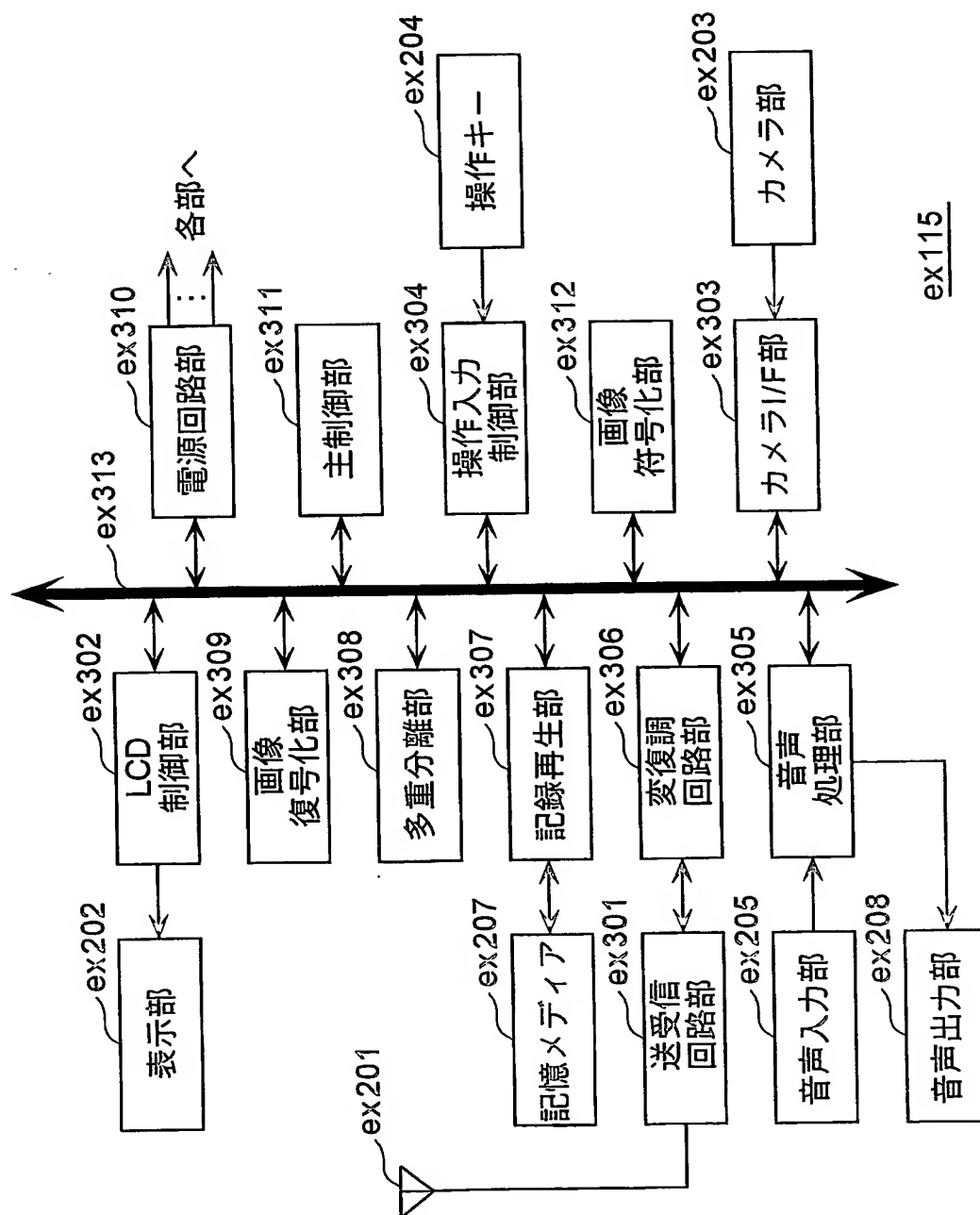
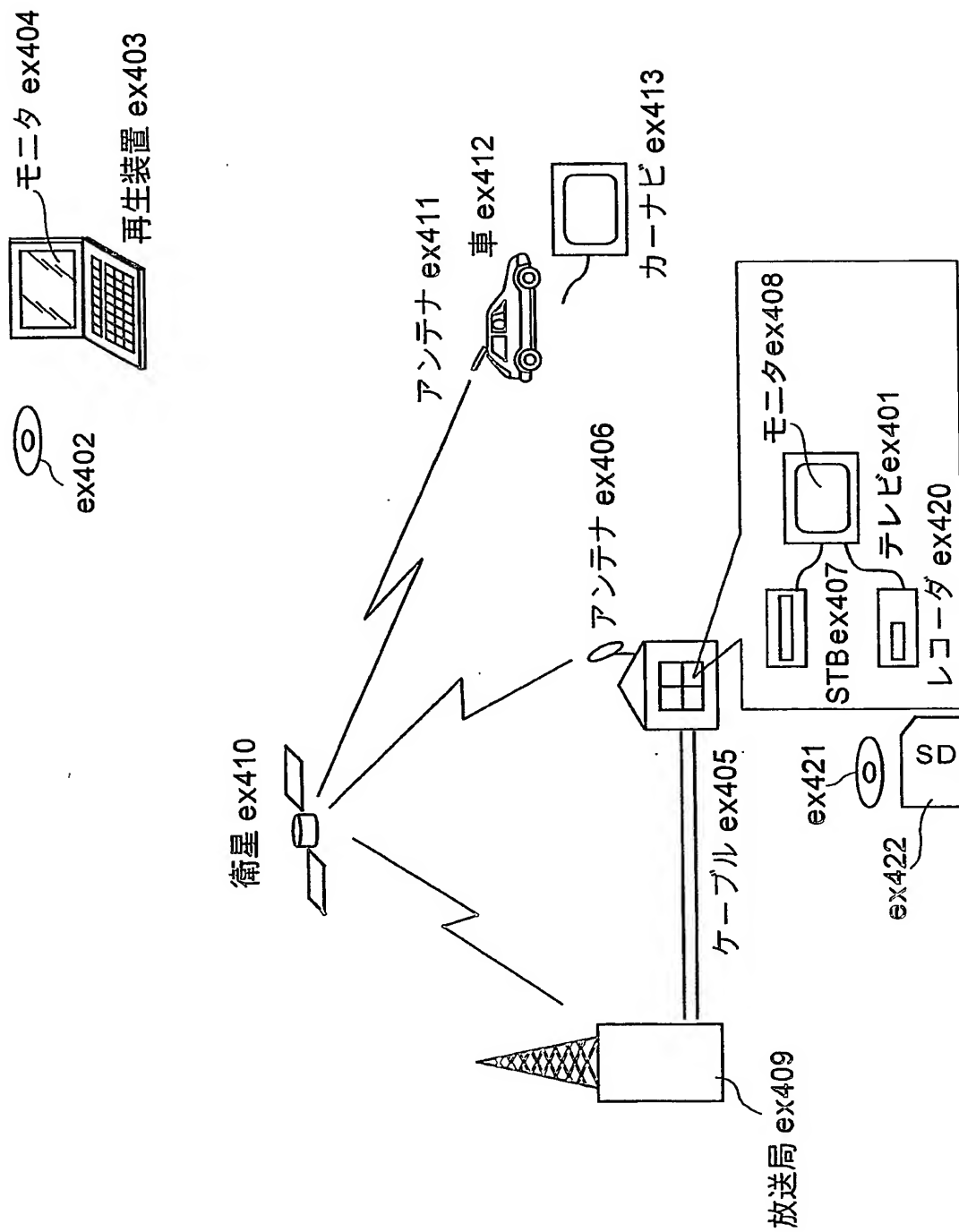


図24



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15454

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H04N7/32, H04N7/08, H04N5/92

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H04N7/00-7/088, H04N7/24-7/68, H04N7/12, H04N5/76-5/956

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 8-186794 A (Sony Corp.), 16 July, 1996 (16.07.96), Par. Nos. [0030], [0039], [0048] to [0057]; table 3; Fig. 2 & EP 720378 B1 & US 5768470 A & CN 1128387 A	1, 2, 7, 10-12, 17, 21-25
X	JP 2000-354224 A (Hitachi, Ltd.), 19 December, 2000 (19.12.00), Par. Nos. [0026] to [0028], [0036] to [0038]; Fig. 5 & JP 8-235833 A & EP 729153 B1 & US 6002834 A & CN 1135072 A & KR 227417 B1	1, 3, 6-11, 13, 16-25

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 14 January, 2004 (14.01.04)	Date of mailing of the international search report 03 February, 2004 (03.02.04)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15454

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-9085 A (Mitsubishi Electric Corp.), 10 January, 2003 (10.01.03), Par. Nos. [0148] to [0157]; Fig. 5 (Family: none)	1, 3-5, 7, 10, 11, 13-15, 17, 20-25
X	WO 95/23411 A1 (Sony Corp.), 31 August, 1995 (31.08.95), Page 3, lines 11 to 17; page 4, lines 11 to 13; page 9, line 9 to page 10, line 2; page 16, lines 15 to 23; page 25, line 6 to page 26, line 17; Figs. 4, 8, 15 to 17 & EP 696798 A1 & US 6075920 A & AU 95-14249 A & BR 95-05850 A & MX 95-04123 A & RU 2158969 C2 & KR 342120 B1	1, 3-5, 7, 10, 11, 13-15, 17, 20-25
A	Kenji SUGIYAMA, "Chikuseki Baitaiyo Dogazo Fugoka Hoshiki no Gijutsu Doko", The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers Gijutsu Kenkyu Hokoku, 09 January, 2003 (09.01.03), Vol.102, No.552, pages 1 to 6	1-25

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15454

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:

because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:

because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:

because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical feature common to claims 1-25 relates to encoding of information for variable speed reproduction and addition of it to a moving picture encoding stream. However, this technical feature is not novel since it is disclosed in documents JP 8-186794 A (Sony Corp.), JP 2000-354224 A (Hitachi Ltd.), JP 2003-9085 A (Mitsubishi Electric Corp.), and WO 95/23411 A1 (Sony Corp.). As a result, the aforementioned technical feature makes no contribution over the prior art and cannot be a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Accordingly, it is obvious that claims (1, 2, 11, 12, 21-25), (3-6, 13-16), (7-9, 17-19), 10, 20 do not satisfy the requirement of unity of invention.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H04N 7/32  
H04N 7/08  
H04N 5/92

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H04N 7/00 - 7/088 H04N 7/24 - 7/68  
H04N 7/12  
H04N 5/76 - 5/956

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
日本国実用新案登録公報 1996-2004年  
日本国登録実用新案公報 1994-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 8-186794 A (ソニー株式会社) 1996. 07. 16, 段落【0030】、【0039】、 【0048】～【0057】、【表3】、【図2】 & EP 720378 B1 & US 5768470 A & CN 1128387 A	1, 2, 7, 10-12, 17, 21-25

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

14. 01. 2004

## 国際調査報告の発送日

03. 2. 2004

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官 (権限のある職員)

清田 健一

5P

3049

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2000-354224 A (株式会社日立製作所) 2000. 12. 19, 段落【0026】～【0028】、 【0036】～【0038】、【図5】 & JP 8-235833 A & EP 729153 B1 & US 6002834 A & CN 1135072 A & KR 227417 B1	1, 3, 6-11, 13, 16-25
X	JP 2003-9085 A (三菱電機株式会社) 2003. 01. 10, 段落【0148】～【0157】、 【図5】 (ファミリーなし)	1, 3-5, 7, 10, 11, 13-15, 17, 20-25
X	WO 95/23411 A1 (ソニー株式会社) 1995. 08. 31, 第3頁第11行目～第17行目、第4頁第 11行目～第13行目、第9頁第9行目～第10頁第2行目、第1 6頁第15行目～第23行目、第25頁第6行目～第26頁第17 行目、第4図、第8図、第15～17図 & EP 696798 A1 & US 6075920 A & AU 95-14249 A & BR 95-05850 A & MX 95-04123 A & RU 2158969 C2 & KR 342120 B1	1, 3-5, 7, 10, 11, 13-15, 17, 20-25
A	杉山賢二, 蓄積媒体用動画像符号化方式の技術動向, 電子情報通信 学会技術研究報告, 2003. 01. 09, Vol. 102, N o. 552, p. 1-6	1-25

## 第 I 欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第 1 ページの 2 の続き)

法第 8 条第 3 項 (PCT 17 条 (2) (a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であって PCT 規則 6.4(a) の第 2 文及び第 3 文の規定に従って記載されていない。

## 第 II 欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第 1 ページの 3 の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲 1-25 に共通の事項は、可変速再生用情報を符号化して動画像符号化ストリームに付加することである。しかしながら、上記共通の事項は、文献 JP 8-186794 A (ソニー株式会社)、JP 2000-354224 A (株式会社日立製作所)、JP 2003-9085 A (三菱電機株式会社) 及び WO 95/23411 A1 (ソニー株式会社) に開示されているように周知であるから、新規であるとは認められない。結果として、上記共通の事項は先行技術の域を出ないから、PCT 規則 13.2 の第 2 文の意味において、上記共通の事項は特別な技術的特徴ではない。よって、請求の範囲 (1, 2, 11, 12, 21-25), (3-6, 13-16), (7-9, 17-19), 10, 20 は発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**